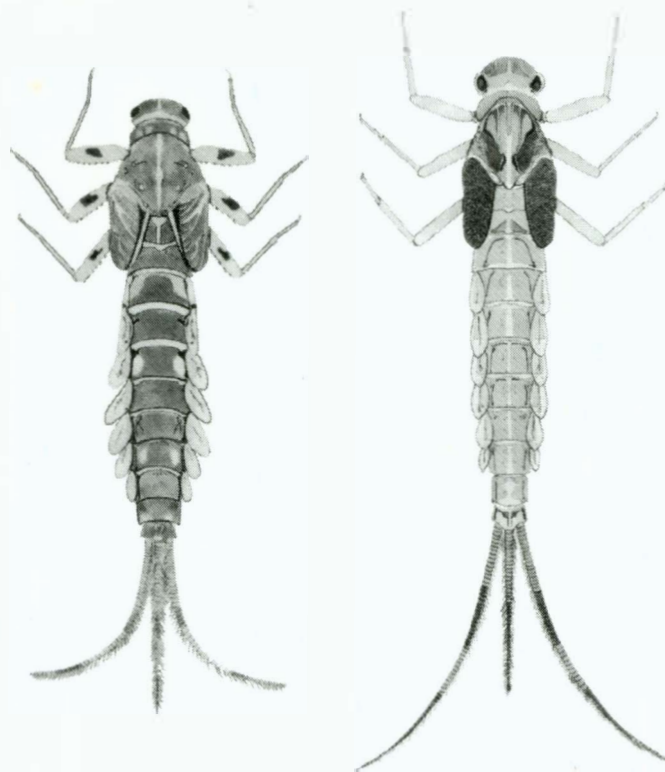


CESAR NASCIMENTO FRANCISCHETTI

A EFEMEROPTEROFAUNA DO TRECHO RITRAL INFERIOR DO RIO CAMPO
BELO, ITATIAIA, RJ: COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM ASPECTOS
BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE *AMERICABAETIS* KLUGE, 1992
(INSECTA: EPHEMEROPTERA: BAETIDAE).



Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas – Zoologia.

Rio de Janeiro - RJ

2002

CESAR NASCIMENTO FRANCISCHETTI

A EFEMEROPTEROFAUNA DO TRECHO RITRAL INFERIOR DO RIO CAMPO
BELO, ITATIAIA, RJ: COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM ASPECTOS
BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE *AMERICABAETIS* KLUGE,
1992 (INSECTA: EPHEMEROPTERA: BAETIDAE)

Banca examinadora:

Jorge Luiz Nessimian

Alcimar do Lago Carvalho

Darcilio Fernandes Baptista

Rio de Janeiro, 18 de maio de 2002

Trabalho realizado no Laboratório de Insetos Aquáticos, Departamento de Ciências Naturais, Escola de Ciências Biológicas, Universidade do Rio de Janeiro, e no Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Orientador:

Prof. Dr. Jorge Luiz Nessimian

Departamento de Zoologia

Instituto de Biologia

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Co-orientador:

Prof. Dr. Elidiomar Ribeiro da Silva

Departamento de Ciências Naturais

Escola de Ciências Biológicas

Universidade do Rio de Janeiro

Gravura da página de rosto:

Ninfa madura de *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 e de *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996.

FICHA CATALOGRÁFICA

FRANCISCHETTI, Cesar Nascimento, 1974, -

A efemeropterofauna do trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ: composição e distribuição, com aspectos biológicos e ecológicos das espécies de *Americabaetis* Kluge, 1992 (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae)

Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional, 2002.

xi + 80 f.

Dissertação: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

1. História natural 2. Bioecologia

3. Ephemeroptera 4. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional.

II. Título.

Em memória de minha mãe, Maria do Socorro Nascimento Francischetti (1948-1983).

Onde quer que se encontre, espero que esteja descansando em paz, feliz com mais uma
conquista de seu filho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof.Dr Jorge Luiz Nessimian (UFRJ), pela orientação, paciência e compreensão.

Ao Prof.Dr Elidiomar Ribeiro da Silva (UNIRIO), pela dedicação, apoio, colaboração e co-orientação.

A meu pai, Eng. Jaime Cesar Francischetti (Eletronuclear), pela amizade, apoio, compreensão e paciência.

À querida companheira, Fernanda Dias de Sant'Anna, por todo o apoio afetivo e compreensão durante a realização desse trabalho.

Aos amigos, colegas e colaboradores, Frederico Falcão Salles (UFV) e Marcelo da Silva Baptista (UFV), pela amizade, compreensão, apoio nas intermináveis coletas, colaboração, sugestões, desenhos, fotografias, etc.

Ao Dr Darcílio Fernandes Baptista (FIOCRUZ) e ao Prof.Dr Nelson Ferreira Junior (UFRJ), pelas sugestões e boa vontade com que atenderam sempre as minhas solicitações.

Ao Prof. Paulo Sérgio Fiuza Ferreira, PhD (UFV), pelo apoio durante minhas visitas à Universidade Federal de Viçosa.

Ao Prof. Carlos R. Lugo-Ortiz, PhD, (UFV), pela paciência e apoio na confirmação da identificação das espécies.

Ao Prof. M.Sc. Luís Fernando Marques Dorvillé (UERJ), pela ajuda na elaboração dos resumos em inglês.

Ao amigo e colega do Laboratório de Bioquímica de Leveduras (UFRJ), Prof. M.Sc. Marcos Dias Pereira, por disponibilizar equipamentos utilizados durante a realização deste trabalho.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Insetos Aquáticos (UNIRIO): Aline dos Santos Barros, Aline Tavares Siciliano, Fernanda Campante Magina, Frederico Kaminski, Marcelo Barros de Andrade e Renata Maria Goulart da Silva.

Ao amigos e colegas do Laboratório Integrado de Sistemática e Palinologia de Hidrófitas Fanerogâmicas (UNIRIO): Prof^a Dr^a Claudia Petean Bove, André dos Santos Bragança Gil, Cláudio Barbosa Moreira, Renata Fabiana Barros dos Anjos e Simone de Assunção Bastos, pela identificação das espécies vegetais presentes nessa dissertação.

A todos os colegas e agregados do Laboratório de Entomologia (UFRJ), em especial M.Sc. Ana Asunción Huamantínco Araujo, M.Sc. Ana Lucia Henriques de Oliveira, Cristiane Henriques de Oliveira, M.Sc. Juliana Chaves Figueiredo de Assis, M.Sc. Maria Inês da Silva dos Passos, Raquel de Saldanha da G. G. Carrijo.

Aos amigos Alessandra Sabóia, Ana Gabriela S. Campelo, Caio Augusto Ramazine e Maurício G. Vogt, pelo incentivo nas horas difíceis.

A meu afilhado Rafael Campelo Vogt, fonte de momentos felizes.

Agradeço aos professores, funcionários e alunos do Programa de Pós-Graduação em Zoologia do Museu Nacional, sempre dispostos a me ajudar no que fosse necessário, em especial à Prof^a Dr^a Cátia Antunes de Mello-Patiu, à Prof^a Dr^a Denise Pamplona, à Prof^a Dr^a Márcia do Souto Couri, e ao colega M.Sc. Ênio Nunes.

Ao Sr Ramalho, proprietário da Fazenda Aleluia, pela hospitalidade e facilidades diversas durante as coletas.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização dessa dissertação, minha mais sincera gratidão.

RESUMO GERAL

A EFEMEROPTEROFAUNA DO TRECHO RITRAL INFERIOR DO RIO CAMPO
BELO, ITATIAIA, RJ: COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM ASPECTOS
BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE *AMERICABAETIS* KLUGE,
1992 (INSECTA: EPHEMEROPTERA: BAETIDAE)

Com base em coletas realizadas no Rio Campo Belo (22°28'S; 44°34'W), município de Itatiaia, RJ, em diferentes meso-habitats, foi registrada a ocorrência de 22 espécies, distribuídas nos gêneros (número de espécies entre parênteses) *Americabaetis* (2), *Aturbina* (1), *Baetodes* (1), *Callibaetis* (1), *Camelobaetidius* (2), *Cloeodes* (1), *Paracloeodes* (2) (Baetidae), *Leptohyphes* (2), *Leptohyphodes* (1), *Tricorythopsis* (3) *Tricorythodes* (1) (Leptohyphidae), *Farrodes* (1), *Massartella* (1), *Miroculis* (1), *Thraulodes* (1) e *Ulmeritoides* (1) (Leptophlebiidae). A partir de coletas quantitativas mensais, realizadas de outubro de 1999 a setembro de 2000, foram obtidos 3.170 exemplares, sendo 1.002 procedentes do meso-habitat vegetação marginal e 786 do meso-habitat folhiço de fundo. Os meses com maior número de indivíduos foram novembro (595 indivíduos) e outubro de 1999 (480 indivíduos). Foram estudadas com maior ênfase as duas únicas espécies presentes do gênero *Americabaetis*, *A. alphas* e *A. longetron*, as quais em 12 meses de amostragens totalizaram, respectivamente, 384 espécimes (sendo o substrato preferencial a vegetação marginal, com 353 espécimes) e 143 espécimes (sendo o substrato preferencial o folhiço de correnteza, com 97 espécimes). A produção secundária de *A. alphas* no seu substrato preferencial foi de 847,99 mg.m⁻².ano⁻¹ e a de *A. longetron* foi de 13.549,757 mg.m⁻².ano⁻¹, em valores de peso seco. *A. alphas*, no substrato folhiço de correnteza, apresentou correlações significativas com a pluviosidade mensal ($R = -0,6418$; $p < 0,05$), a profundidade ($R = -0,8165$; $p < 0,05$) e a condutividade elétrica ($R = 0,7993$; $p < 0,05$). *A. longetron*, por sua vez, mostrou correlação significativa com o pH ($R = 0,5784$; $p < 0,05$).

PALAVRAS-CHAVE: Ephemeroptera, mesodistribuição, biologia populacional, sudeste do Brasil

GENERAL ABSTRACT

MAYFLY FAUNA FROM THE LOWER RHYTHRAL SECTION OF THE CAMPO
BELO RIVER, ITATIAIA, RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL: COMPOSITION
AND DISTRIBUTION, WITH BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL ASPECTS OF
THE SPECIES OF *AMERICABAETIS* KLUGE, 1992 (INSECTA:
EPHEMEROPTERA: BAETIDAE)

Samples from Campo Belo River (22°28'S; 44°34'W), municipality of Itatiaia, RJ, in different mesohabitats, was registered the occurrence of 22 species, distributed in the following genera (number of species between brackets) *Americabaetis* (2), *Aturbina* (1), *Baetodes* (1), *Callibaetis* (1), *Camelobaetidius* (2), *Cloeodes* (1), *Paracloeodes* (2) (Baetidae), *Leptohyphes* (2), *Leptohyphodes* (1), *Tricorythopsis* (3) *Tricorythodes* (1) (Leptohyphidae), *Farrodes* (1), *Massartella* (1), *Miroculis* (1), *Thraulodes* (1) and *Ulmeritoides* (1) (Leptophlebiidae). From monthly quantitative collections, taken from October 1999 to September 2000, 3.170 specimens were obtained, 1.002 from the riparian vegetation and 786 from litter from pools. The months with the highest number of individuals were November (595 nymphs) and October 1999 (480 nymphs). The two species of *Americabaetis* present, *A. alphas* and *A. longetron* were studied with major emphasis, amounting respectively to 384 specimens (riparian vegetation being the preferential substratum, with 353 specimens) and 143 specimens (litter from riffles being the preferential substratum the, with 97 specimens). The secondary production of *A. alphas* was 847.99 mg.m⁻².year⁻¹ and that of *A. longetron* was 13,549.757 mg.m⁻².year⁻¹ dry weight, in their preferential substrates. *A. alphas*, in litter from riffles, presented significant correlations with monthly rainfall ($R = -0,6418$; $p < 0,05$), depth ($R = -0.8165$; $p < 0,05$) and electric conductivity ($R = 0.7993$; $p < 0,05$). By its turn, *A. longetron* showed significant correlation with pH ($R = 0.5784$; $p < 0,05$).

Key words: Ephemeroptera, mesodistribution, population biology, southeastern Brazil

SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	ix
GENERAL ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1 – Considerações gerais sobre a ordem Ephemeroptera	1
1.2 – A Família Baetidae.....	1
1.3 – Histórico do gênero <i>Americabaetis</i>	2
1.4 - Objetivos gerais	4
1.5 – Área de estudo	4
1.6 – Coleções quantitativas e identificação do material	7
1.7 – Medições ambientais	8
1.8 – Cálculos bioecológicos	9
1.9 – Organização da dissertação	10
CAPÍTULO 2. 1º ARTIGO – A efemeroterofauna do trecho ritral inferior do rio Campo Belo, Itatiaia : composição preliminar e mesodistribuição (Insecta: Ephemeroptera)	14
CAPÍTULO 3. 2º ARTIGO – Dinâmica populacional de duas espécies de <i>Americabaetis</i> Kluge, 1992 (Ephemeroptera: Baetidae) no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ	39
CAPÍTULO 4. CONCLUSÕES GERAIS	71
REFERÊNCIAS	74

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Considerações gerais sobre a ordem Ephemeroptera

Os insetos da ordem Ephemeroptera são componentes importantes da maioria dos ecossistemas de água doce, podendo ser encontrados em grande variedade de habitats (DA-SILVA, 1994). Suas formas imaturas (ninfas) têm participação importante na cadeia trófica, servindo de alimento para peixes e invertebrados. Em alguns riachos elas podem ser os seres mais abundantes e muitas vezes ter a maior biomassa de todos os grupos presentes na comunidade (ZELINKA, 1977). As graves alterações nos ecossistemas naturais, provocadas pelo homem, têm causado modificações profundas nos habitats e conseqüentemente o desaparecimento de espécies. Por isso é necessário um melhor conhecimento da composição e distribuição dos invertebrados lóticos que são hoje um importante tema de debate sobre a perda da biodiversidade (WILSON, 1988). Contudo, poucos são os trabalhos referentes a dinâmica populacional e distribuição das espécies neotropicais, principalmente no que se refere aos imaturos, podendo citar-se alguns trabalhos como os de FERREIRA & FROEHLICH (1992), MELO *et al.* (1993), NESSIMIAN (1995), FROEHLICH & OLIVEIRA (1997), OLIVEIRA & FROEHLICH (1997), NOLTE *et al.* (1997), DA-SILVA (1998), BAPTISTA *et al.* (1998a,b) e DA-SILVA & FRANCISCHETTI (2001).

1.2. A família Baetidae

A família Baetidae Leach, 1815 (Pisciforma: Imprimata) é a maior da ordem

Ephemeroptera, com cerca de 25% do total de espécies descritas (HUBBARD & PETERS, 1976). Exceto pela Nova Caledônia, Nova Zelândia e outras ilhas oceânicas, representantes da família estão registrados para todo o mundo, ocorrendo tanto em ambientes lóticos quanto lênticos (LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY, 1996b).

Como grande parte das famílias de Ephemeroptera ocorrentes na América do Sul, a composição faunística dos Baetidae tem sido historicamente pouco documentada, recebendo apenas recentemente considerável atenção (e.g. LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY, 1994, 1995, 1996a,b,c, 1998, 1999c). Tal fato pode ser evidenciado pelo total de gêneros registrados para a região, que passou de nove em 1995 para 26 em 2001. Como mais da metade desses gêneros foi descrita nos últimos cinco anos, baseados muitas vezes em indivíduos oriundos de excursões não muito recentes (e com poucas informações de coleta), detalhes acerca de mesodistribuição e hábitos das ninfas, na maioria das vezes, não são conhecidos. Com exceção de alguns gêneros confinados à Patagônia, aos Andes e a outras localidades de elevada altitude, a maioria dos que foram registrados para a América do Sul encontra-se documentada para o Brasil. No entanto, a carência de estudos taxonômicos acerca da família no país, aliada a um número insuficiente de coletas na maioria das regiões, confina o registro desses novos gêneros e espécies às respectivas localidades-tipo, restritas principalmente à Região Amazônica e ao sul do país (F.F. Salles, comunicação pessoal).

1.3. O gênero *Americabaetis*

WALTZ & McCAFFERTY (1987) criaram o gênero *Acerpenna* Waltz & McCafferty, 1987 para incluir duas espécies previamente classificadas como *Baetis*

Leach, 1815 (*B. macdunnoughie* Ide, 1937 e *B. pygmaea* Hagen 1861. Posteriormente, McCafferty & Waltz (1990) adicionaram mais duas espécies que se encontravam na mesma situação (*B. akataleptus* McDunnough, 1926 e *B. harti* McDunnough 1924. Segundo LUGO-ORTIZ & McCafferty (1996a), Kluge, 1992 descreveu algumas espécies de *Baetis*, sendo que para uma delas, *B. naranjoi* Kluge, 1992, designou um novo subgênero, *Americabaetis* Kluge, 1992. LUGO-ORTIZ & McCafferty (1994) consideraram que *B. naranjoi* pertencia de fato ao gênero *Acerpenna*, transferindo além dessa, mais quatro espécies de *Baetis* para *Acerpenna*. LUGO-ORTIZ & McCafferty (1996a) elevaram *Americabaetis* à categoria de gênero e descreveram cinco novas espécies (*A. alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *A. labiosus* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *A. titthion* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 e *A. maxifolium* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996) e outras cinco espécies [*A. boriquensis* (Lugo-Ortiz & McCafferty, 1994), *A. intermedius* (Lugo-Ortiz & McCafferty, 1994), *A. naranjoi* (Kluge, 1992), *A. pleturus* (Lugo-Ortiz & McCafferty, 1994) e *A. robacki* (Lugo-Ortiz & McCafferty, 1994)], até então pertencentes ao gênero *Acerpenna*, foram transferidas para *Americabaetis*, que até então passava a ter dez espécies conhecidas. WALTZ & McCafferty (1999) descreveram *A. lugoi* Waltz & McCafferty, 1999 e o gênero passou a possuir onze espécies. Nesse mesmo ano foram descritas mais duas espécies, *A. spinosus* Hofmann & Thomas, 1999 e *A. humilis* Hofmann & Thomas, 1999 das Antilhas Francesas (HOFMANN *et al.*, 1999). LUGO-ORTIZ & McCafferty (1999a) fizeram uma revisão das espécies de Baetidae descritas para o gênero *Pseudocloeon* Klapálek, 1905 e transferiram para *Americabaetis* *A. albinervis* (Navás, 1923), *A. bridarolli* (Navás, 1933), *A. bruchi* (Navás, 1926), *A. jorgenseni* (Esben-Petersen, 1909), *A. oldendorffi* (Weyenbergh,

1883), *A. peterseni* (Hubbard, 1974) e *A. weiseri* (Navás, 1926). Assim, o gênero *Americabaetis* passou a ter vinte espécies descritas, sendo cinco registradas para o Brasil (*A. alphas*, *A. labiosus*, *A. longetron*, *A. oldendorffi*, *A. titthion*) (LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY, 1996a; 1999a).

1.4. Objetivos gerais

- Inventariar e caracterizar a fauna de Ephemeroptera do trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, com ênfase na família Baetidae.
- Verificar a distribuição espaço-temporal da efemeroterofauna no trecho estudado do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ.
- Descrever o padrão de flutuação populacional anual de *A. alphas* e *A. longetron* no trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ.
- Caracterizar os fatores bióticos e abióticos da região, determinando aqueles com possível influência sobre a dinâmica populacional de *A. alphas* e *A. longetron*.
- Estimar a produção secundária anual de *A. alphas* e *A. longetron* no trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, RJ, tomando como base seus substratos preferenciais de ocorrência.

1.5. Área de estudo

O Maciço do Itatiaia é parte da Serra da Mantiqueira, representando uma das últimas áreas fluminenses a conservar trechos de cobertura florestal primitiva, caracteristicamente de Mata Atlântica, o mais ameaçado ecossistema brasileiro

(FERRÃO *et al.*, 1992). O relevo é montanhoso, incluindo encostas e o topo do planalto, onde emergem penhascos rochosos. Predominam as rochas nefelíticas, alcalinas e de origem eruptiva, as quais foram formadas no Jurássico. Nesse planalto de enormes blocos rochosos, nascem rios encachoeirados que correm para formar o Rio Grande, o Rio Verde e o Rio Aiuruoca, em terras mineiras, ou afluem ao Rio Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro, como o Rio Campo Belo, o Rio das Flores, o Rio Maromba, o Rio Bonito, o Rio Preto, o Rio Santa Maria e o Rio Penedo. Alimentados por afluentes menores, os cursos d'água descem em quantidades regulares no inverno, avolumando-se espantosamente no verão (DUPONT, 2001).

O Rio Campo Belo pertence à maior bacia hidrográfica do Estado do Rio de Janeiro, a do Rio Paraíba do Sul. Ela drena inúmeras regiões do estado (Médio Paraíba, Centro-Sul Fluminense, Serrana, Noroeste e Norte Fluminense) constituindo importante fonte de captação de água para o consumo, pois além de se beneficiar com os altos índices pluviométricos em suas cabeceiras, tem o volume de água aumentado por alguns tributários, cujas nascentes também estão em áreas de grande pluviosidade (CIDE, 1998), como é o caso do Rio Campo Belo. Toda a rede hidrográfica do Rio Paraíba do Sul está sob influência das chuvas de verão, registrando-se o máximo pluvial ora em dezembro ora em janeiro, sendo que na região estudada as maiores precipitações ocorrem entre dezembro e fevereiro (BRASIL, 1977).

A área de coletas encontra-se em uma zona denominada "campos e áreas de cultivo tropical". Todo o Vale do Paraíba, com suas colinas, foi densamente coberto de matas em tempos passados, sendo essas destruídas para o plantio de café e outras culturas, ou mesmo formação de pastagens. Ao final do século XIX, com a decadência

do café e o desinteresse por outras culturas, as terras foram transformadas em pastos, na sua maior parte (BRADE, 1956), sendo que tal atividade perdura até hoje.

A localidade onde foram realizadas as coletas situa-se em uma alça meândrica do Rio Campo Belo, dentro dos limites da Fazenda Aleluia (22°28'S; 44°34'W), estando à montante do centro da cidade de Itatiaia, distando aproximadamente 4 km do Rio Paraíba do Sul (Fig. 1) e apresentando uma altitude aproximada de 550 metros. As condições climáticas, pelos padrões de Köppen, são dos tipos Cwb (mesotérmico com verão brando e estação chuvosa no verão), nas partes elevadas da montanha, e Cpb (mesotérmico com verão brando sem estação seca), nas partes baixas das encostas da montanha (BRASIL, 1977).

No ponto de coletas, ainda que seja tipicamente um ambiente ritral, o rio já apresenta algumas características de potamon, especialmente no que se refere à presença de farta vegetação marginal, à diminuição da quantidade de material orgânico alóctone depositado no fundo, à baixa declividade e à ocorrência de trechos com barrancos escavados nas margens. Segundo o sistema de ordem de rios proposto por Horton em 1945 (WILLIAMS & FELMATE, 1994) o Rio Campo Belo, na área de coleta, é de 4ª ordem, apresentando leito bem heterogêneo, com áreas de cascalho, fundo de pedra, areia e seixos. A vegetação circundante, do tipo capoeira baixa, mescla pequenos arbustos com gramíneas (Poaceae), sendo que um local próximo, dentro dos limites da área de coleta, apresenta uma formação de pequeno trecho de mata secundária. A vegetação marginal é composta principalmente pelas gramíneas *Lithagrostis lacrimajobi* (L.) Gaertn e *Pennisetum purpureum* Schum., e a vegetação ribeirinha de *Aeschynomene sensitiva* Var. *sensitiva* Sw. (Fabaceae), *Centratherum* sp. (Asteraceae), *Cuphea sessilifolia* Mart. (Lythraceae), *Eleocharis filiculmis* Kunth, *E. nodulosa* (Roth)

Schult (Cyperaceae), *Ludwigia* sp. (Onagraceae), *Oldenlandia* sp. (Rubiaceae) e *Torenia thouarsii* (Chapm. et Schlecht.) Kuntze (Scrophulariaceae). Na localidade ocorre a espécie *Mniopsis weddelliana* Tul. (Podostemaceae), uma planta epilítica, que apresenta ciclo de vida ligado ao regime hidrológico (C.P. Bove, comunicação pessoal) e com a qual estão associados vários organismos aquáticos. Ao longo dos meses de coleta, foram observadas mudanças acentuadas na fisionomia do local, causadas por incrementos violentos do volume de água (“cabeças d’água”), muito freqüentes no verão (Figs 2-3). Além das modificações causadas naturalmente, pode-se observar na área uma ação antropogênica intensa, principalmente nos meses mais quentes, quando o local é utilizado como balneário. Já foram também observadas retiradas de matações do leito do rio para a utilização na construção civil. O trecho do rio estudado está situado em uma zona de pecuária, sendo que o gado freqüentemente utiliza o rio para beber água e o atravessa para pastar na outra margem, causando um incremento da matéria orgânica.

1.6. Coleções quantitativas e identificação do material

As amostragens tiveram início em outubro de 1999 e estenderam-se até setembro de 2000. Durante as coletas quantitativas foram feitas também coletas qualitativas de caráter geral. A cada mês foi retirada uma amostra dos substratos: “cascalho/areia”, “folhiço de correnteza” (material alóctone retido em áreas de correnteza), “folhiço de fundo” (material alóctone depositado em áreas de remanso), “vegetação marginal” (áreas marginais, sombreadas, em que partes da vegetação terrestre entra em contato com a água) e “pedra” (substrato rochoso, grandes rochas em áreas de correnteza),

sendo a triagem feita em campo. Para garantir respostas confiáveis nas análises estatísticas, um número mínimo de indivíduos coletados foi determinado, segundo o método desenvolvido por Plafkin *et al.*, em 1989 (SOVELL & VONDRACEK, 1999), sendo que o mínimo de 150 indivíduos foi considerado aceitável para o presente estudo. Nos casos em que esse número não foi alcançado, mais uma amostra de cada substrato foi retirada. Para as coletas, foi utilizada uma peneira com área aproximada de 0,05 m² e 1 mm de abertura de malha, sendo os exemplares coletados fixados em álcool etílico a 80%. Os valores finais foram convertidos em número de indivíduos por amostra para uniformizar os meses estudados. Os exemplares obtidos estão depositados na Coleção de Ephemeroptera do Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

A identificação do material foi feita utilizando-se as chaves de EDMUNDS-JR *et al.* (1976) e os artigos de EDMUNDS & TRAVER (1968), SAVAGE & PETERS (1983), WALTZ & McCAFFERTY (1987), PESCADOR & PETERS (1990), DOMÍNGUEZ *et al.* (1996), LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY (1996a,b,c), MOLINERI (1999), DOMINIQUE *et al.*, 2000, WIERSEMA & McCAFFERTY (2000), dentre outros, além de consulta aos especialistas C.R. Lugo-Ortiz, F.F. Salles (Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG) e E.R. Da-Silva, (Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ).

1.7. Medições ambientais

Paralelamente às amostragens quantitativas, foram realizadas medições de alguns parâmetros físicos, químicos e físico-químicos no Rio Campo Belo, feitas no

início de cada coleta. O pH foi medido através de um peagômetro portátil CG 837 Schott Geräte; a condutividade elétrica foi tomada utilizando-se um condutivímetro portátil CG 859 Schott Geräte; o teor de oxigênio dissolvido e a temperatura da água foram medidos por meio de um oxímetro com termômetro CG 867 Schott Geräte. A variação mensal da altura da coluna de água foi tomada em um local fixo, predeterminado. A velocidade da correnteza foi calculada utilizando-se o método do flutuador (LIND, 1979). Informações climatológicas e meteorológicas foram obtidas no Centro Regional de Meteorologia e Climatologia do Rio de Janeiro (6º Distrito). As coordenadas da localidade foram tomadas através de um aparelho GPS Garmin modelo 300.

1.8. Cálculos bioecológicos

Com base no comprimento total do corpo (BREITENMOSER-WÜRSTEN & SARTORI, 1995; MATHOOKO, 2001), as ninfas de *A. alphas* e *A. longetron* foram divididas em cinco e dez coortes (classes de tamanho) respectivamente, numeradas em ordem crescente de desenvolvimento. Dez espécimes de cada coorte foram pesados, estabelecendo-se o peso médio de cada classe de tamanho. Os valores resultantes foram convertidos para peso seco levando-se em conta que esse corresponde a 18% do peso úmido total (KAISIN & BOSNIA, 1987).

A produção secundária anual de cada espécie foi calculada pelo método de Hynes, adaptado por BENKE (1979) para populações multivoltinas. Os valores negativos obtidos no cálculo da perda em cada classe foram considerados nulos, pois provavelmente resultam de erros amostrais na coleta dos indivíduos menores (KASIN &

BOSNIA, 1987). Utilizou-se o período médio de desenvolvimento (28 dias) descrito por JACKSON & SWEENEY (1995) para *A. lugoi*, tratada como *Acerpenna* sp. (C.R. Lugo-Ortiz, comunicação pessoal), da Costa Rica, como intervalo de produção da coorte. JACKSON & SWEENEY (1995) acompanharam o ciclo de vida da espécie em laboratório, com temperatura (20°C) e fotoperíodo (12/12) controlados. Como a temperatura média do Rio Campo Belo durante as coletas foi de 19,7° C, podemos supor que o ciclo de vida das espécies de *Americabaetis* presentes na localidade possa ser aproximadamente o mesmo. A comparação da estrutura etária das populações nos meses amostrados e a ocorrência de variações espaço-temporais foram avaliadas através de uma tabela de contingência (ELLIOTT, 1977).

Os dados populacionais obtidos foram associados às variáveis ambientais, pelo Coeficiente de Correlação de Spearman. As estações climáticas da localidade foram comparadas, com relação ao número de indivíduos, com base no Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) (SIEGEL 1975). Para saber se as espécies estudadas estariam caracterizando algum dos substratos, foi realizado o teste de espécies indicadoras de DUFRÊNE & LEGENDRE (1997).

1.9. Organização da dissertação

A presente dissertação está organizada sob a forma de dois artigos, ambos apresentados segundo o formato do "Boletim do Museu Nacional, nova série, Zoologia", do Rio de Janeiro, sendo que a legenda das figuras e tabelas foi incluída junto às mesmas e não em folhas separadas, para facilitar a compreensão. No Capítulo 2 são apresentados o levantamento, a caracterização e a distribuição espaço-temporal da

efemeropterofauna do trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, abordando aspectos da mesodistribuição, preferência por hábitat e variação temporal da comunidade na localidade. O Capítulo 3 refere-se à autecologia de *A. alphas* e *A. longetron* no trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, caracterizando os fatores bióticos e abióticos da região com possível influência sobre a dinâmica populacional das duas espécies. Foi estimada a produção secundária de *A. alphas* e *A. longetron* nos substratos mais representativos para as duas espécies na localidade.

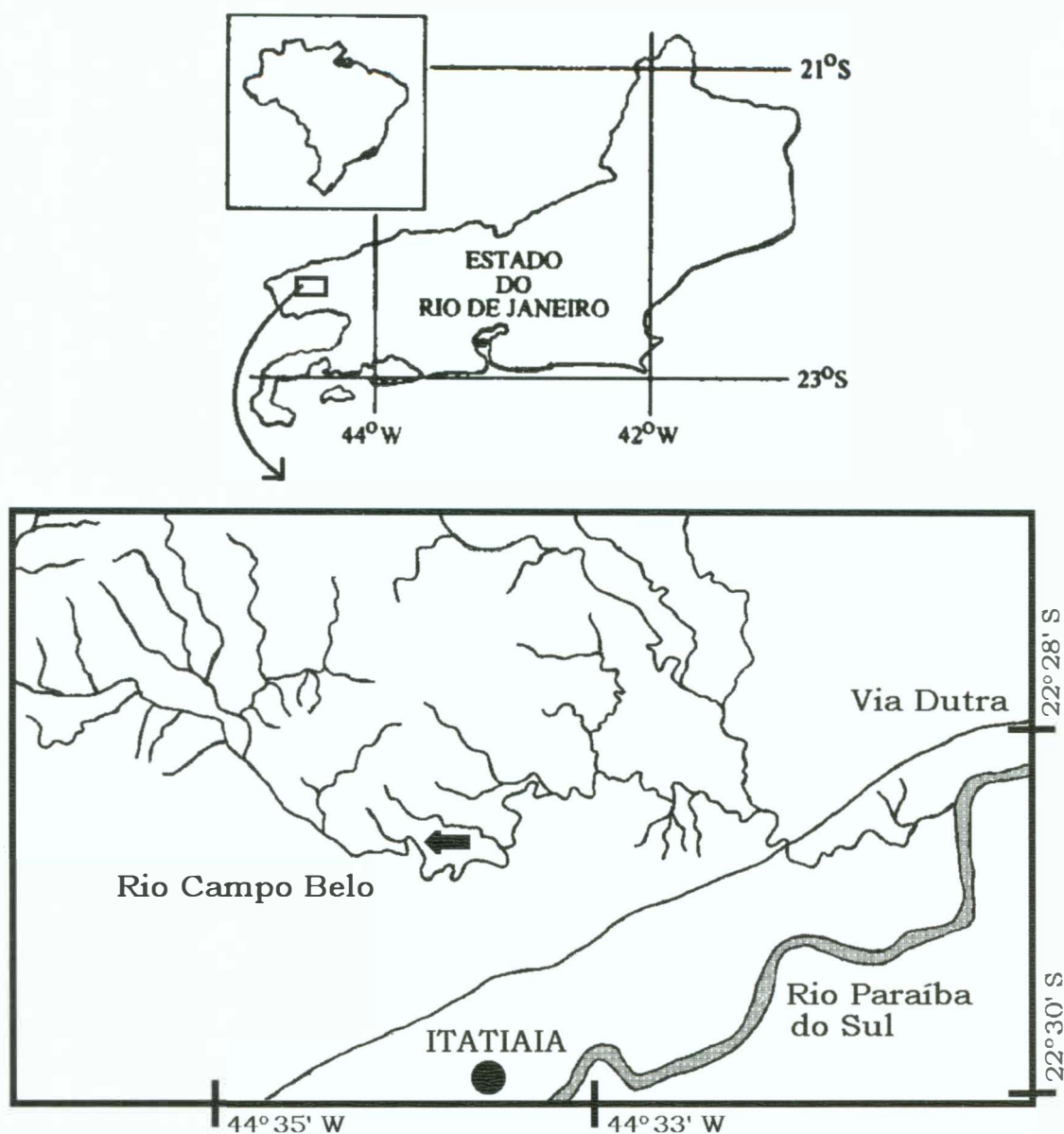


Fig. 1 - Localização da área de coletas (assinalada com a seta pequena) em relação ao município de Itatiaia e ao Estado do Rio de Janeiro.



Fig. 2 – Aspecto do ponto de coleta no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, em outubro de 1999 (Foto: M.S. Baptista).



Fig. 3 – Aspecto do ponto de coleta no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, em Janeiro de 2000 após uma violenta cabeça d'água (Foto: M.S. Baptista).

CAPÍTULO 2. 1º ARTIGO

A EFEMEROPTEROFAUNA DO TRECHO RITRAL INFERIOR DO RIO CAMPO BELO, ITATIAIA, RJ: COMPOSIÇÃO PRELIMINAR E MESODISTRIBUIÇÃO (INSECTA: EPHEMEROPTERA)⁽¹⁾

(Com 1 figura)

CESAR NASCIMENTO FRANCISCHETTI⁽²⁾⁽³⁾

ELIDIOMAR RIBEIRO DA-SILVA⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

Museu Nacional

Universidade Federal do Rio de Janeiro

FREDERICO FALCÃO SALLES⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾

Universidade Federal de Viçosa

JORGE LUIZ NESSIMIAN⁽⁴⁾

Universidade Federal do Rio de Janeiro

¹ Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo 1º autor à Comissão de Pós-Graduação em Zoologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

³ Laboratório de Insetos Aquáticos (LABIAQUA), Departamento de Ciências Naturais, UNIRIO, 20211-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: labiaqua@bol.com.br.

⁴ Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, caixa postal 68044, CEP 21944-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵ Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

⁶ Museu de Entomologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36 571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

As ninfas da ordem Ephemeroptera são componentes importantes na maioria dos ecossistemas de água doce, podendo ser encontradas em grande variedade de habitats (DA-SILVA, 1994), tendo participação importante na cadeia trófica. Em alguns riachos podem ser os seres mais abundantes e muitas vezes ter a maior biomassa de todos os grupos presentes na comunidade (ZELINKA, 1977).

Pouco se conhece acerca da efemeropterofauna da América do Sul e do Brasil, sendo que o Estado do Rio de Janeiro não constitui exceção. Para a América do Sul estão registradas até o presente momento 395 espécies, sendo 151 para o Brasil e vinte para o Estado do Rio de Janeiro (HUBBARD, 1982; DOMÍNGUEZ *et al.*, 2001). Dados ecológicos sobre as espécies que aqui ocorrem em geral estão restritos a informações isoladas, obtidas a partir de artigos de cunho taxonômico. Tais artigos, na maioria das vezes, não abordam a mesodistribuição de Ephemeroptera no nível de gênero e espécie nos distintos habitats de ocorrência. Dentre os trabalhos pioneiros nessa área, destacam-se no Estado do Rio de Janeiro os de BAPTISTA *et al.* (2001 a,b), que incluem informações sobre a distribuição de alguns táxons ao longo da bacia do Rio Macaé.

A partir de coletas mensais realizadas de julho de 1999 a setembro de 2000 no Rio Campo Belo, município de Itatiaia, RJ, foram obtidos imaturos de 22 espécies de Ephemeroptera, sendo dez pertencentes à família Baetidae, sete à Leptohyphidae e cinco à Leptophlebiidae. Esse material possibilitou o estudo da distribuição espacial e temporal de Ephemeroptera na localidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A localidade onde foram realizadas as coletas situa-se numa alça meândrica do Rio Campo Belo (Fig. 1) dentro dos limites da Fazenda Aleluia (22°28'S; 44°34'W), à montante do centro da cidade de Itatiaia e distando aproximadamente 4 km do Rio Paraíba do Sul. Sua altitude aproximada é de 550 metros. As condições climáticas, pelos padrões de Köppen, são dos tipos Cwb (mesotérmico com verão brando e estação chuvosa no verão) nas partes elevadas da montanha, e Cpb (mesotérmico com verão brando sem estação seca) nas partes baixas das encostas da montanha (BRASIL, 1977).

No ponto de coleta, ainda que seja tipicamente um ambiente rital, o rio já apresenta algumas características de potamon, especialmente no que se refere à presença de farta vegetação marginal, à diminuição da quantidade de material orgânico alóctone depositado no fundo, à baixa declividade e à ocorrência de trechos com barrancos escavados nas margens. Segundo o sistema de ordem de rios proposto por Horton em 1945 (WILLIAMS & FELMATE, 1994) o Rio Campo Belo, na área de coleta, é de 4ª ordem, apresentando leito bem heterogêneo, com áreas de cascalho, fundo de pedra, areia e seixos. A vegetação circundante, do tipo capoeira baixa, mescla pequenos arbustos com gramíneas (Poaceae), sendo que um local próximo, dentro dos limites da área de coleta, apresenta uma formação de pequeno trecho de mata secundária. A vegetação marginal é composta principalmente pelas gramíneas *Lithagrostis lacrimajobi* (L.) Gaertn e *Pennisetum purpureum* Schum., e a vegetação ribeirinha de *Aeschynomene sensitiva* Var. *sensitiva* Sw. (Fabaceae), *Centratherum* sp. (Asteraceae), *Cuphea sessilifolia* Mart. (Lythraceae), *Eleocharis filiculmis* Kunth, *E. nodulosa* (Roth) Schult (Cyperaceae), *Ludwigia* sp. (Onagraceae), *Oldenlandia* sp. (Rubiaceae) e *Torenia thouarsii* (Chapm. et Schlecht.) Kuntze (Scrophulariaceae). Na localidade

ocorre a espécie *Mniopsis weddelliana* Tul. (Podostemaceae), uma planta epilítica, que apresenta ciclo de vida ligado ao regime hidrológico (C.P. Bove, comunicação pessoal) e à qual estão associados vários organismos aquáticos. Ao longo dos meses de coleta, foram observadas mudanças acentuadas na fisionomia do local, causadas por incrementos violentos do volume de água (“cabeças d’água”), muito freqüentes no verão. Além das modificações causadas naturalmente podemos observar na área uma ação antropogênica intensa, principalmente nos meses mais quentes, quando o local é utilizado como balneário.

Coleções quantitativas e identificação do material

As amostragens tiveram início em outubro de 1999 e se estenderam até setembro de 2000. Durante as coletas quantitativas foram feitas também coletas qualitativas de caráter geral. A cada mês foi retirada uma amostra dos substratos: “cascalho/areia”, “folhiço de correnteza” (material alóctone retido em áreas de correnteza), “folhiço de fundo” (material alóctone depositado em áreas de remanso), “vegetação marginal” (áreas marginais, sombreadas, em que partes da vegetação terrestre entra em contato com a água) e “pedra” (substrato rochoso, grandes rochas em áreas de correnteza), sendo a triagem feita em campo. Para garantir respostas confiáveis nas análises estatísticas, um número mínimo de indivíduos coletados foi determinado, segundo o método desenvolvido por Plafkin *et al.*, em 1989 (SOVELL & VONDRACEK, 1999), sendo que o mínimo de 150 indivíduos foi considerado aceitável para o presente estudo. Nos casos em que esse número não foi alcançado mais uma amostra de cada substrato foi retirada. Para as coletas, foi utilizada uma peneira com área aproximada de 0,05 m² e 1 mm de abertura de malha, sendo os exemplares coletados fixados em álcool etílico a

80%. Os valores finais foram convertidos em número de indivíduos por amostra para uniformizar os meses estudados. Os exemplares obtidos estão depositados na Coleção de Ephemeroptera do Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

A identificação do material foi feita utilizando-se as chaves de EDMUNDS-JR *et al.* (1976), e os artigos de TRAVER & EDMUNDS-JR (1968); SAVAGE & PETERS (1983), WALTZ & McCAFFERTY (1987), PESCADOR & PETERS (1990), DOMÍNGUEZ, MOLINERI & PETERS (1996), LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY (1996a,b,c), MOLINERI (1999) e WIERSEMA & McCAFFERTY (2000), dentre outros, além de consulta à especialista (C.R. Lugo-Ortiz, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG).

Tratamento dos dados

Associações entre táxons e substratos foram verificadas através do “teste de espécies indicadoras” de DUFRÊNE & LEGENDRE (1997) e submetidas ao “teste de Monte Carlo”, sendo aceitas aquelas com $p < 0,05$.

RESULTADOS

Composição e estrutura da efemeropterofauna

Foram determinadas 22 espécies de Ephemeroptera presentes na localidade (sendo uma delas coletada apenas em amostras qualitativas): *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *Aturbina georgei* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *Baetodes* sp., *Callibaetis* sp.,

Camelobaetidius anubis Traver & Edmunds Jr, 1968, *C. billi* Thomas & Dominique in Dominique, Thomas, Orth & Dauta, 2000, *Cloeodes irvingi* Waltz & McCafferty, 1987, *Paracloeodes eurybranchus* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *Paracloeodes* sp. (Baetidae), *Leptohyphes* sp.1, *Leptohyphes* sp.2, *Leptohyphodes inanis* (Pictet, 1843), *Tricorythopsis sigillatus* Molineri, 1999, *Tricorythopsis petersorum* Molineri, 1999, *Tricorythopsis* sp., *Tricorythodes* sp. (Leptohyphidae), *Farrodes carioca* Domínguez, Molineri & Peters, 1996, *Massartella brieni* (Lestage, 1924), *Miroculis froehlichii* Savage & Peters, 1983, *Thraulodes itatiajanus* Traver & Edmunds Jr, 1967 (esta somente em substrato “pedra rolada”, não amostrado quantitativamente) e *Ulmeritoides* sp. (Leptophlebiidae).

Distribuição espaço-temporal da efemeropterofauna na localidade

Considerando-se as médias amostrais mensais, foram coletados 3.170 exemplares, sendo 1.002 (31,5%) procedentes da vegetação marginal e 780 (24,7%) do folhiço de fundo, os substratos mais significativos. Os meses com maior número de indivíduos foram novembro (595 indivíduos, 18,7% do total) e outubro de 1999 (480 indivíduos, 15,1% do total) (Tabela I).

O substrato com maior riqueza específica foi o folhiço de fundo, com dezoito espécies, (85% do total presente na localidade), sendo as mais abundantes *Leptohyphes* sp.1 com 414 exemplares, e *M. froehlichii*, com 230 exemplares, que juntas correspondem a 81,9 % de todos os exemplares coletados nesse substrato. No cascalho/areia foram encontradas quatorze espécies (70%), sendo a mais abundante *Leptohyphes* sp.1 (98 exemplares). No folhiço de correnteza foram encontradas quatorze espécies (70%) sendo as mais abundantes *A. alphas* (97 exemplares) e *Baetodes* sp. (78

exemplares). No substrato pedra foram encontradas oito espécies (45%), sendo as mais abundantes *Baetodes* sp. (368 exemplares) e *C. billi* (229 exemplares). No substrato vegetação marginal foram encontradas dez espécies (50%), sendo as mais abundantes *A. longetron* (353 exemplares) e *A. georgei* (371 exemplares) (Tabela II).

Através do “teste de espécies indicadoras” pôde-se comprovar a preferência por meso-habitat para algumas das espécies presentes na localidade, observada nos valores absolutos de abundância, apresentada a seguir: cascalho/areia - *C. irvingi*; folhiço de correnteza - *A. alphas*; folhiço de fundo - *Leptohyphes* sp.1, *M. froehlichii*; pedra - *Camelobaetidius* spp., *Baetodes* sp.; vegetação marginal - *A. longetron*, *A. georgei*. Embora a dinâmica populacional dessas espécies esteja diretamente ligada ao regime hidrológico da região, caracterizado pela grande pluviosidade no verão, não houve modificação na distribuição das espécies nos seus meso-habitats preferenciais.

DISCUSSÃO

Dentre os dezesseis gêneros e 22 espécies identificados a partir das ninfas coletadas, cinco gêneros e um total de sete espécies, todos pertencentes à família Baetidae, são, pela primeira vez registrados para o Estado do Rio de Janeiro. A seguir, uma lista desses táxons (respectiva área de distribuição prévia entre parênteses): *A. alphas* (Argentina, Paraguai, Bolívia, Chile e Brasil - estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina), *A. longetron* (Paraguai, Uruguai e Brasil - estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina), *A. georgei* (Guiana Francesa, Paraguai e Brasil - estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso e Pará), *C. anubis* (Brasil – estados do Paraná e Santa Catarina), *C. billi* (Guiana Francesa), *C. irvingi* (Paraguai e

Brasil - Estado do Espírito Santo), *P. eurybranchus* (Argentina e Brasil - estados do Espírito Santo e Rio Grande do Sul) (WALTZ & McCAFFERTY, 1987; LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY, 1996a,b,c; DOMINIQUE *et al*, 2000; LUGO-ORTIZ, SALLES & FURIERI, no prelo).

O número de espécies coletados no trecho estudado pode ser considerado elevado se comparado a outros estudos em rios de 3^a e 4^a ordens feitos no Brasil. Tal fato está, provavelmente, relacionado a uma identificação mais precisa dos táxons, diretamente ligada aos recentes avanços nos estudos de cunho taxonômico acerca da ordem Ephemeroptera no país e na América do Sul (*e.g.* PEREIRA & DA-SILVA, 1990; PESCADOR & PETERS, 1990; PETERS & PESCADOR, 1991; DA-SILVA, 1991, 1993, 1997; DA-SILVA & PEREIRA, 1992; LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY, 1994, 1995, 1996a,b,c,d, 1997, 1998, 1999a,b,c; McCAFFERTY & LUGO-ORTIZ, 1995; DOMINGUEZ, MOLINERI & PETERS, 1996; McCAFFERTY, W.P., 2000; DA-SILVA & LOPES, 2002; LUGO-ORTIZ, SALLES & FURIERI, no prelo). Com tais avanços, a família Baetidae, por exemplo, sofreu expressivas modificações em sua taxonomia, com descrições de novos gêneros e espécies. Por outro lado, os gêneros, *Baetis* Leach, 1815 e *Pseudocloeon* Klapálek, 1905, extensivamente citados em trabalhos ecológicos no Brasil, devido à falta de chaves de identificação adequadas à região ou atualizadas, tiveram a sua presença na América do Sul descartada (LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY, 1999a; McCAFFERTY, 2000).

FERREIRA & FROEHLICH (1992), em um estudo no Córrego do Pedregulho, SP, em um trecho de 4^a ordem, encontraram ninfas de sete gêneros em quatro famílias (Baetidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae e Oligoneuriidae). BAPTISTA *et al.* (1998) encontraram doze espécies em três famílias (Baetidae, Leptohyphidae e

Leptophlebiidae) para o trecho de 4^a ordem estudado e dezenove para toda área amostrada na bacia do Rio Macaé, RJ. KIKUCHI & UIEDA (1998), em um trecho de 3^a ordem do Córrego Itaúna, um tributário da Bacia do Paranapanema, SP, encontraram, em área aberta com vegetação marginal arbustiva, com alternância de poções e corredeiras, um mínimo de quatro espécies, em três famílias (Baetidae, Leptohyphidae e Leptophlebiidae). OLIVEIRA & FROELICH (1997), estudando áreas de corredeira em um ponto de 3^a ordem do Rio Galharada, no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, situado na Serra da Mantiqueira, encontraram sete espécies, em três famílias (Baetidae, Leptohyphidae e Leptophlebiidae). MELO & FROELICH (2001), estudando o Rio do Carmo, dentro dos limites do Parque Estadual Intervales, SP na sua “área 9” (trecho de 4^a ordem) encontraram treze espécies em três famílias (Baetidae, Leptohyphidae e Leptophlebiidae), somente coletando em pedras roladas. NOLTE, OLIVEIRA & STURS (1997), estudando o Rio Bento Gomes, MT, em um trecho de 4^a ordem, com razoável mata ciliar, encontraram quinze espécies em quatro famílias (Baetidae, Caenidae, Leptohyphidae e Leptophlebiidae) em substrato folhoso de correnteza.

Alguns fatores podem ter contribuído para os resultados constantes no presente trabalho: o número de substratos amostrados; a heterogeneidade do ambiente; a quantidade de material alóctone disponível; a produção primária autóctone. Além de provavelmente ser resultado do grande número de substratos amostrados, a grande diversidade de espécies no trecho estudado do Rio Campo Belo pode ser devido à presença de material alóctone carregado de trechos à montante. Este material pode servir de alimento, substrato e abrigo para as espécies presentes (KIKUCHI & UIEDA, 1998). A área em torno do ponto de coleta é aberta, apresentando um pequeno trecho de mata

secundária que não chega a encobrir o leito do rio; desse modo, há grande penetração de luz, proporcionando uma elevada produção autóctone. A grande heterogeneidade do leito do rio no trecho estudado também pode explicar este número elevado de espécies, já que, segundo VINSON & HAWKINS (1998), esse é um importante fator na diversidade e riqueza de macroinvertebrados. Portanto, a efemeropterofauna da área seria favorecida não somente pelo aporte de material alóctone, mas também pela produção primária (HAWKINS *et al.*, 1983; ANGERMEIER & KARR, 1984; WALLACE, GURTZ & SMITH-CUFFNEY, 1988; KIKUCHI & UIEDA, 1998)

O folhiço de fundo foi o substrato que alcançou a maior riqueza, o que corrobora estudos anteriores de BAPTISTA *et al.* (2001 a). Os resultados obtidos por BAPTISTA *et al.* (1998, 2001 b) mostraram que os substratos orgânicos (folhiços de fundo e de superfície) foram os que apresentaram as maiores riquezas e abundâncias de fauna. Em geral, oferecem melhores condições de abrigo e alimento, devido à rica flora perifítica e ao alto grau de heterogeneidade.

Segundo o Conceito de Rio Contínuo (VANNOTE *et al.*, 1980), trechos médios de rios (3^a e 4^a ordens) são os que apresentam as maiores riquezas de fauna. STOUT & VANDERMEER (1975), estudando rios na Colômbia e Costa Rica, e NAIR *et al.* (1989), estudando rios na Índia, constataram que a maior diversidade de macroinvertebrados está presente na área média de um rio. Os dados obtidos no presente estudo corroboram com os de BAPTISTA *et al.* (2001 a) para rios neotropicais, que, estudando a bacia do Rio Macaé, também encontraram o maior índice de diversidade para a ordem Ephemeroptera no trecho de 4^a ordem.

No Rio Campo Belo, a abundância de Ephemeroptera foi maior no período de final da seca (pico populacional em novembro). Isso pode indicar que variações

sazonais nas condições do ambiente têm forte influência sobre a comunidade, sendo, portanto, um fator abiótico muito importante. ARUNACHALAM *et al.* (1991) demonstraram que a sazonalidade influi na densidade de macroinvertebrados, sendo alta no período da seca e baixa no período da chuva. UIEDA. & GAJARDO (1996), estudando o córrego Itaúna, município de Itatinga, SP, constataram que, na época de seca (com pico populacional em novembro), existe uma a maior abundância de organismos. BAPTISTA *et al.* (2001b) constataram, no estudo da bacia do Rio Macaé, que a maior abundância de espécies foi observada no período da seca (julho), que difere de nosso estudo no Rio Campo Belo e dos resultados obtidos por UIEDA. & GAJARDO (1996) no córrego Itaúna. Resultados semelhantes foram encontrados por ARUNACHALAM *et al.* (1991), FLECKER & FEIFAREK (1994) e DUDGEON (1996), trabalhando em rios na Índia, nos Andes e em Hong Kong, respectivamente, com grande diminuição da abundância de macroinvertebrados nos períodos de chuva. HUAMANTINCO (1998), estudando a fauna de Trichoptera de um tributário do Rio Paquequer, Teresópolis, RJ, também encontrou diferenças significativas entre os meses de seca e chuva em relação a densidade dos táxons estudados. LENAT, PENROSE & EAGLESON (1981) verificaram que as alterações do volume de água de um riacho, diretamente relacionadas com a pluviosidade, influenciam na estabilidade do substrato e densidade de macroinvertebrados bentônicos. No Rio Campo Belo, na época seca e sem as chuvas torrenciais que lavam o fundo do rio foi possível a acumulação de folhiço depositado, cuja participação teve grande importância no mês com maior número de exemplares, novembro de 1999. Por outro lado, no período de chuvas (fevereiro de 2000), as áreas onde se coletava, qualitativamente, espécimes de *C. irvingi*, foram colonizadas por espécimes de *Baetodes* e *Camelobaetidius*, uma vez que o aumento do

nível de água e da correnteza favoreceu tais gêneros, que são preponderantemente encontradas nos seixos em correnteza.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Carlos R. Lugo-Ortiz, PhD (Universidade Federal de Viçosa), pelo auxílio na identificação das espécies e revisão do manuscrito. À Universidade do Rio de Janeiro e à Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo apoio logístico em algumas excursões de coleta. Ao Sr Ramalho, proprietário da Fazenda Aleluia, pela hospitalidade e facilidades diversas durante as coletas.

RESUMO

A EFEMEROPTEROFAUNA DO TRECHO RITRAL INFERIOR DO RIO CAMPO BELO, ITATIAIA, RJ: COMPOSIÇÃO PRELIMINAR E MESODISTRIBUIÇÃO (INSECTA: EPHEMEROPTERA)

Com base em coletas realizadas no Rio Campo Belo (22°28'S; 44°34'W), município de Itatiaia, RJ, em diferentes meso-habitats, foi registrada a ocorrência de 22 espécies, distribuídas nos seguintes gêneros (número de espécies entre parênteses) *Americabaetis* (2), *Aturbina* (1), *Baetodes* (1), *Callibaetis* (1), *Camelobaetidius* (2), *Cloeodes* (1), *Paracloeodes* (2) (Baetidae), *Leptohyphes* (2), *Leptohyphodes* (1), *Tricorythopsis* (3), *Tricorythodes* (1) (Leptohyphidae), *Farrodes* (1), *Massartella* (1), *Miroculis* (1), *Thraulodes* (1) e *Ulmeritoides* (1) (Leptophlebiidae). A partir de coletas quantitativas mensais, realizadas de outubro de 1999 a setembro de 2000, foram obtidos 3.170 exemplares, sendo 1.002 procedentes do meso-habitat vegetação marginal, 781 do

meso-habitat folhiço de fundo, 665 do meso-habitat substrato rochoso, 434 do meso-habitat folhiço de correnteza e 288 do meso-habitat cascalho/areia. Os meses com maior número de indivíduos foram novembro (595 indivíduos) e outubro de 1999 (480 indivíduos).

PALAVRAS-CHAVE: Ephemeroptera, sudeste do Brasil.

ABSTRACT

MAYFLY FAUNA FROM THE LOWER RHYTRAL SECTION OF THE CAMPO BELO RIVER, ITATIAIA, RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL: PRELIMINARY COMPOSITION AND MESODISTRIBUTION (INSECTA: EPHEMEROPTERA).

Samples from the Campo Belo River located in the municipality of Itatiaia, RJ (22°28'S; 44°34'W), in different mesohabitats, registered the occurrence of 22 species, distributed in the following genera (number of species between brackets) *Americabaetis* (2), *Aturbina* (1), *Baetodes* (1), *Callibaetis* (1), *Camelobaetidioides* (2), *Cloeodes* (1), *Paracloeodes* (2) (Baetidae), *Leptohyphes* (2), *Leptohyphodes* (1), *Tricorythopsis* (3), *Tricorythodes* (1) (Leptohyphidae), *Farrodes* (1), *Massartella* (1), *Miroculis* (1), *Thraulodes* (1) and *Ulmeritoides* (1) (Leptophlebiidae). From monthly quantitative collections, taken from October 1999 to September 2000, 3.170 specimens were obtained, 1.002 from the riparian vegetation, 781 from pool litter, 665 from the rocky substratum, 434 from the riffle litter and 288 from gravel/sand. The months with the highest number of individuals were November (595 individuals) and October 1999 (480 individuals).

Key words: Ephemeroptera, southeastern Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGERMEIER, P.L. & KARR, J.R., 1984 – Fish communities along environmental gradients in a system of tropical stream. In: ZARET, T.M. (Ed.) **Evolutionary Ecology of neotropical freshwater fishes**. The Hague: Dr. W. Junk Publ., p.39-57.
- ARUNACHALAN, M., MADHUSOODANAN NAIR, .K.C.M, VIJVERBERG, J., KORTMULDER, K. & SURYANARAYANAN, H., 1991 - Substrate selection and seasonal variation in densities of invertebrates in stream pools of a tropical river. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **213**:141-148.
- BAPTISTA, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M.; BUSS, D.F.; NESSIMIAN, J.L. & SOARES, L.H.J., 1998 - Distribuição de comunidades de insetos aquáticos no gradiente longitudinal de uma bacia fluvial do sudeste brasileiro. In: NESSIMIAN J.L. & CARVALHO A.L. (Eds), **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v.5 p.191-207 (Série Oecologia Brasiliensis).
- BAPTISTA, D.F.; BUSS, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M. & NESSIMIAN, J.L., 2001a – Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé River basin, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **61**(2):249-258.
- BAPTISTA, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M.; BUSS, D.F. & NESSIMIAN, J.L., 2001b – Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of tropical river. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **61**(2):295-304.

BRASIL, 1977. **Geografia do Brasil – Região Sudeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF-IBGE, 668p.

DA-SILVA, E.R., 1991 – Descrição da ninfa de *Callibaetis guttatus* Navás, 1915 com notas biológicas e comentários sobre a imago. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, **20**(2):345-352.

DA-SILVA, E.R., 1993 – Descrição da imago macho de *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 com notas biológicas (Ephemeroptera: Caenidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **10**(3):413-416.

DA-SILVA, E.R., 1994 - **Aspectos da biologia e ecologia de *Callibaetis guttatus* Navás, 1915 (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae) em alagados temporários da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, com considerações taxonômicas**. Rio de Janeiro. 109p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DA-SILVA, E.R., 1997 – New and additional records of Leptophlebiidae (Ephemeroptera) from Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista de Biología Tropical**, San José, **44**(3)/**45**(1):684-685.

DA-SILVA, E.R. & LOPES, M.J.N., 2002 – First record of *Ulmeritoides misionensis* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) in Brazil. **Revista de Biología Tropical**, San José, **49**(3/4):1281-1282.

DA-SILVA, E.R. & PEREIRA, S.M., 1992 – Description of a nymph of *Ulmeritus saopaulensis* (Traver, 1947) from southeastern Brazil (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **36**(4):855-858.

- DOMINGUEZ, E., MOLINERI, C. & PETERS, W.L., 1996 – Ephemeroptera from Central and South America: New species of the *Farrodes bimaculatus* group with a key for the males. **Studies of Netropical Fauna and Environment**, Lisse, 31:87-101.
- DOMÍNGUEZ, E.; HUBBARD, M.D.; PESCADOR, M.L. & MOLINERI, C., 2001 - **Checklist of the Ephemeroptera of South America**. [online]. Disponível: <http://www.famu.org/mayfly/sacat.html> [capturado em 14 out. 2001].
- DOMINIQUE, Y; THOMAS, A.; ORTH, K & DAUTA, C., 2000 – Les Ephémères de La Guyane Française. 2. *Camelobaetidius billi* et *C. janae* n. spp (Ephemeroptera, Baetidae). **Ephemera**, Les Chesnay, 2(1):39-48.
- DUDGEON, D., 1996 - Life histories, secondary production, and microdistribution of heptageniid mayflies (Ephemeroptera) in a tropical forest stream. **Journal of Zoology**, London, 240:341-361.
- DUFRENE, M & LEGENDRE, P., 1997 - Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Lawrence, 67(3):345-366.
- EDMUNDS JR, G.F., JENSEN, S.L. & BENNER, L., 1976 - **The mayflies of North and Central America**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 330 p.
- FERREIRA, M.J.N. & FROEHLICH, C.G., 1992 - Estudo da fauna de Ephemeroptera (Insecta) do Córrego do Pedregulho (Pedregulho, SP, Brasil) com aspectos da biologia de *Thraulodes schlingeri* Traver & Edmunds, 1967. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 36:451-458.

- FLECKER, A.S. & FEIFAREK, B., 1994 - Disturbance and the temporal variability of invertebrate assemblages in two Andrew streams. **Freshwater Biology**, Oxford, **30**:131-142.
- HAWKINS, C.P., MURPHY, M.L., ANDERSON, N.H. & WILZBACH, M.A., 1983 – Density of fish and salamanders in relation to riparian canopy and physical habitat in streams of northwestern United States. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Ottawa, **40**(8):173-185.
- HUAMANTINCO, A.A., 1998 - **Estudo da distribuição espaço-temporal da comunidade de larvas de Trichoptera Kirby, 1813 (Insecta) em um tributário de primeira ordem do rio Paquequer, Teresópolis, RJ**. Rio de Janeiro, 93p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- HUBBARD, M.D., 1982 - Catálogo abreviado de Ephemeroptera da América do Sul. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **34**(24):257-282.
- KIKUCHI, R.M. & UIEDA, V.S., 1998 - Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: NESSIMIAN J.L. & CARVALHO A.L. (Eds), **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v.5 p. 157-173 (Série Oecologia Brasiliensis)
- LENAT, D.R., PENROSE, D.L. & EAGLESON, K.W., 1981. Variable effect of sediment addition on stream benthos. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **79**(2):187-194.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1994 - The mayfly genus *Acerpenna* (Insecta: Ephemeroptera Baetidae) in Latin America. **Studies of Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **29**(2):65-74.

- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1995 - Three distinctive new genera of Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) from South America. **Annales de Limnologie**, Paris, **31**(4):233-243.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996a - Taxonomy of the Neotropical genus *Americabaetis*, new status (Insecta: Ephemeroptera Baetidae). **Studies of Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **31**:156-169.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996b - *Aturbina georgei* gen et sp.n. a small minnow mayfly (Ephemeroptera, Baetidae) without turbinate eyes. **Aquatic Insects**, Lisse, **18**:175-183.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996c - The genus *Paracloeodes* (Insecta, Ephemeroptera, Baetidae), and its presence in South America. **Annales de Limnologie**, Paris, **32**(3):161-169.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996d - Phylogeny and classification of the *Baetodes* complex (Ephemeroptera, Baetidae), with a description of a new genus. **Journal of North American Benthological Society**, Lawrence, **15**:367-380.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1997 - First report and new species of genus *Apobaetis* (Ephemeroptera: Baetidae) from South America. **Aquatic Insects**, Lisse, **19**(4):243-246.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1998 - Five new genera of Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) from South America. **Annales de Limnologie**, Paris, **34**(1):57-73.

- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1999a - Revision of South America species of Baetidae (Ephemeroptera) previously placed in *Baetis* Leach and *Pseudocloeon* Klapálek. **Annales de Limnologie**, Paris, **35**(4):257-262.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1999b - Three new genera of small minnow mayflies (Ephemeroptera: Baetidae) from the Andes and Patagonia. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **34**:88-104.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1999c - Global Biodiversity of the mayfly family Baetidae (Ephemeroptera): a generic perspective. **Annales de Limnologie**, Paris, **35**(4):257-262.
- LUGO-ORTIZ, C.R., SALLES, F.F. & FURIERI, K.S. (no prelo) - First records of small minnow mayflies (Ephemeroptera: Baetidae) from the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. **Lundiana**, Belo Horizonte.
- McCAFFERTY, W.P. & LUGO-ORTIZ, C.R., 1995 - *Cloeodes hydatum*, n. sp. (Ephemeroptera: Baetidae) an extraordinary, drought tolerant mayfly from Brazil. **Entomological News**, Philadelphia, **106**:29-35.
- McCAFFERTY, W.P., 2000 - Notations on South American Baetidae (Ephemeroptera). **Entomological News**, Philadelphia, **111**:375-379.
- MELO, A.S. & FROEHLICH, C.G., 2001 – Macroinvertebrates in neotropical streams: richness patterns along a catchment and assemblage structure between 2 seasons. **Journal of North American Benthological Society**, Lawrence, **20**(1):1-16.
- MOLINERI C., 1999 - Revision of the genus *Tricorythopsis* (Ephemeroptera: Leptohyphidae) with description of four new species. **Aquatic Insects**, Lisse, **21**:285-300.

- NAIR, N.B.; ARUNACHALAN, M.; MADHUSOODANAN, N.K.C. & SURYANARAYANAN, H., 1989 - A spatial study of the Neyyar river in the light of the River-Continuum-Concept (Ephemeroptera: Baetidae). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **30**(1):101-110.
- NOLTE, U; OLIVEIRA, M. J. & STURS, E, 1997 - Seasonal, discharge-driven patterns of mayfly assemblages in an intermittent Neotropical stream. **Freshwater Biology**, Oxford, **37**:333-343.
- OLIVEIRA, L.G. & FROEHLICH, C.G. 1997 - Diversity and community structure of aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in a mountain stream in southeastern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, **9**:139-148.
- PEREIRA, S.M & DA-SILVA, E.R., 1990 – Nova espécie de *Caenis* Stephens, 1835 do sudeste do Brasil (Ephemeroptera: Caenidae). **Boletim do Museu Nacional, nova série, Zoologia**, Rio de Janeiro, **341**:1-8.
- PESCADOR, M.L. & PETERS, W.L., 1990 - Biosystematics of the genus *Massartella* Lestage (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from South America. **Aquatic Insects**, Lisse, **12**:145-160.
- PETERS, W.L. & PESCADOR, M.L., 1991 – Biosystematics of the genus *Penaphlebia* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from South America. **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, **117**(1-2):1-38.
- SAVAGE, H.M. & PETERS, W.L., 1983 - Systematics of *Miroculis* and related genera from northern South America (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, **108**:491-600.

- SOVELL L. & VONDRACEK, B., 1999 – Evaluation of the fixed-count method for rapid bioassessment protocol III with benthic macroinvertebrates metrics. **Journal of the North American Benthological Society**, Lawrence, **18**(3):420-426.
- STOUT, J. & VANDERMEER, J., 1975 - Comparison of species richness for stream-inhabiting insects in tropical and mid-latitude streams. **American Naturalist**, Chicago, **109**:263-280.
- TRAYER, J.R. & EDMUNDS-Jr G.F., 1968. A revision of the Baetidae with spatulate-clawed nymphs (Ephemeroptera). **Pacific Insects**, Honolulu, **10**(3-4):629-677
- UIEDA, V.S. & GAJARDO, I.C.S.M., 1996 - Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. **Naturalia**, São Paulo, **21**:31-47.
- VANOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R., & CUSHING, C.E., 1980 - The River Continuum Concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Ottawa, **37**:130-137.
- VINSON, M.R. & HAWKINS, C.P., 1998 - Biodiversity of stream insects: variation at local, basin and regional scales. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, **43**:271-293.
- WALLACE, J.B., GURTZ, M.E. & SMITH-CUFFNEY, F., 1988. Long-term comparisons of insect abundance in disturbed and undisturbed Appalachian headwater streams. **Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie**, Stuttgart, **23**(2):1224-1231.
- WALTZ, R.D. & MCCAFERTY, W.P., 1987. Revision of the genus *Cloeodes* Traver (Ephemeroptera: Baetidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, **80**:191-207.

WIERSEMA, N.A. & MCCAFERTY, W.P., 2000 - Generic revision of North and Central America Leptohyphidae (Ephemeroptera: Pannota). **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, **126**(3-4):337-371.

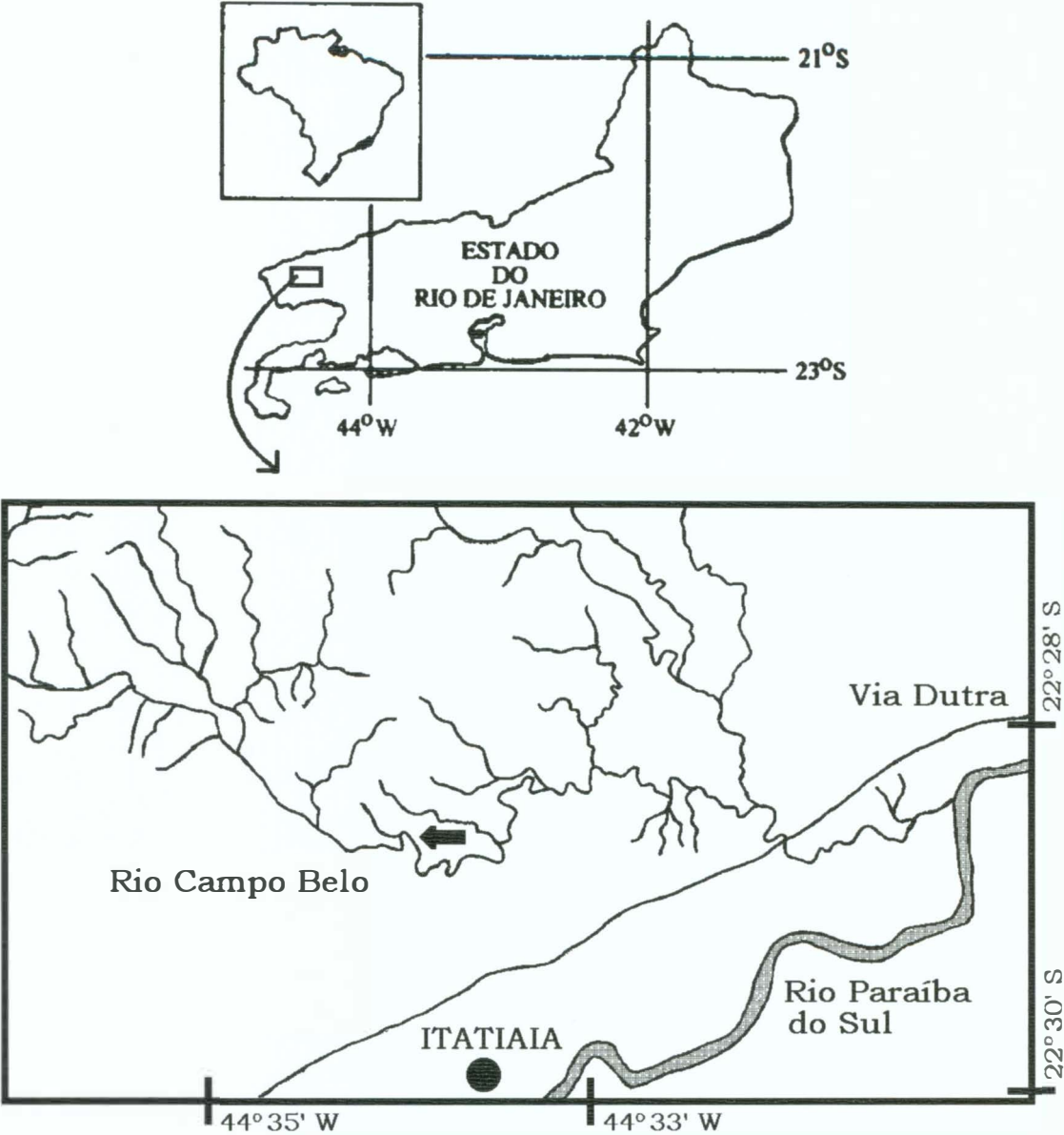


Fig. 1 - Localização da área de coletas (assinalada com a seta pequena) em relação ao município de Itatiaia e ao Estado do Rio de Janeiro.

Tabela I – Valores transformados de abundância de Ephemeroptera nos diferentes substratos amostrados do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a agosto de 2000.

	Out/99	Nov/99	Dez/99	Jan/00	Fev/00	Mar/00	Abr/00	Mai/00	Jun/00	Jul/00	Ago/00	Set/00
Folhíço de fundo	112	387	17	16,5	36	12	27	32	6	102	24	9
Cascalho/areia	108	14	8,5	2	6	1	10	12	23	14	24	66
Pedra	46	67	27	18	20	30	48	92	122	45	101	50
Vegetação marginal	85	81	48	34,5	126	23,5	105	47	98	49	108	196
Folhíço de correnteza	129	46	16,5	-	-	6,5	21	41	54	10	31	79
Total por mês	480	595	117	71	188	73	211	224	303	220	288	400

Tabela II – Número médio de exemplares por substrato das espécies de Ephemeroptera presentes nas amostras do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ (CA: cascalho/areia; FC: folhiço de correnteza; FF: folhiço de fundo; P: pedra; VM: vegetação marginal).

	CA	FC	FF	P	VM
Baetidae					
<i>Americabaetis alphas</i>	8,5	97	2,5	1,5	33,5
<i>A. longetron</i>	2,5	11,5	17	0	353
<i>Aturbina georgei</i> .	6	66	29,5	1	371
<i>Baetodes</i> sp.	2,5	78,5	1	368	3
Baetidae n identificado	0,5	28	11	0	0
<i>Callibaetis</i> sp.	0	2	3	0	0
<i>Camelobaetidius billi</i>	0	9	0,5	229	0
<i>C. anubis</i>	3	0	0	26,5	0
<i>Cloeodes irvingi</i>	46	0,5	1,5	3	2,5
<i>Paracloeodes eurybranchus</i>	24	33	25,5	0	214
<i>Paracloeodes</i> sp.	16	0	6	0	6
Leptohyphidae					
<i>Leptohyphes</i> sp.1	97,5	59	413,5	8	9,5
<i>Leptohyphes</i> sp.2	10	3	10	0	0
<i>Leptohyphodes inanis</i>	0	0	1	0	0
<i>Tricorythopsis</i> spp.	57	3,5	14,5	27,5	7
<i>Trichorytodes</i> sp.	0	0	2	0	0
Leptophlebiidae					
<i>Farrodes carioca</i>	15	45	8,5	0	2
<i>Massartella brieni</i>	2,5	0	2	0	0
<i>Miroculis froehlichii</i>	0,5	1	229,5	0	0
<i>Ulmeritoides</i> sp.	0	0	8	0	0

CAPÍTULO 3. 2º ARTIGO

DINÂMICA POPULACIONAL DE DUAS ESPÉCIES DE *AMERICABAETIS*

KLUGE, 1992 (EPHEMEROPTERA: BAETIDAE) NO RIO CAMPO BELO,

ITATIAIA, RJ

(Com 8 figuras)

CESAR NASCIMENTO FRANCISCHETTI ^{(2),(3)}

ELIDIOMAR RIBEIRO DA-SILVA ^{(2),(3),(4)}

Museu Nacional

Universidade Federal do Rio de Janeiro

JORGE LUIZ NESSIMIAN ⁽⁴⁾

Universidade Federal do Rio de Janeiro

¹ Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo 1º autor à comissão de Pós Graduação em Zoologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

³ Laboratório de Insetos Aquáticos (LABIAQUA), Departamento de Ciências Naturais, UNIRIO, 20211-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: labiaqua@bol.com.br.

⁴ Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, caixa postal 68044, CEP 21944-970, Rio de Janeiro, RJ.

Os insetos da ordem Ephemeroptera estão entre os mais comuns e importantes membros das comunidades dulçaquícolas. São detritívoros e/ou herbívoros, e constituem a principal fonte de alimento de alguns predadores aquáticos, incluindo outros insetos e peixes. São importantes componentes da rede trófica em corpos de água lênticos e lóticos (McCAFFERTY, 1981).

Em alguns riachos ninfas de Ephemeroptera podem ser os seres mais abundantes e muitas vezes ter a maior biomassa de todos os grupos presentes na comunidade (ZELINKA, 1977). Muitas espécies são susceptíveis à poluição ou são associadas a habitats específicos. (McCAFFERTY, 1981).

Apesar disso, poucos são os trabalhos referentes à dinâmica populacional e distribuição das espécies neotropicais, principalmente no que se refere aos imaturos, podendo-se citar alguns como os de FERREIRA & FROELICH (1992), MELO, TAKEDA & BÜTTOW (1993), NESSIMIAN (1995), FROELICH & OLIVEIRA (1997), OLIVEIRA & FROELICH (1997), NOLTE, OLIVEIRA, & STURS (1997), DA-SILVA (1998), BAPTISTA *et al.* (2001) e DA-SILVA & FRANCISCHETTI (2001).

A partir de coletas realizadas entre outubro de 1999 a setembro de 2000 no Rio Campo Belo, município de Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro, referentes à comunidade de Ephemeroptera, foram obtidos imaturos de duas espécies do gênero *Americabaetis* Kluge, 1992 (Ephemeroptera: Baetidae), *A. alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 (Fig. 1) e *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 (Fig. 2). A primeira espécie correspondeu a 4,5% enquanto a segunda correspondeu a 12,1% do total de indivíduos da comunidade. Com base nesse material, foi possível observar alguns aspectos da biologia das espécies na localidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de coleta se localiza numa alça meândrica do Rio Campo Belo, dentro dos limites da Fazenda Aleluia (22°28'S; 44°34'W). A localidade está a uma altitude de 550 metros, à montante do centro da cidade de Itatiaia, distando aproximadamente 4 quilômetros do Rio Paraíba do Sul. O Rio Campo Belo nasce no Maciço do Itatiaia, tendo como principais afluentes o Rio das Flores, o Córrego Simon e o Rio Bonito, na altura da Rodovia Presidente Dutra recebe as águas de mais um afluente, o Rio Bonito (DUPONT, 2001).

No ponto de coletas, ainda que seja tipicamente um ambiente ritral, o rio já apresenta algumas características de potamon, especialmente no que se refere à presença de farta vegetação marginal, à escassez de material orgânico alóctone depositado no fundo, à baixa declividade e à ocorrência de trechos em barranco escavado nas margens. Segundo o sistema de ordem de rios proposto por Horton em 1945 (WILLIAMS & FELMATE, 1994), o Rio Campo Belo, na área de coleta, é de 4ª ordem, apresentando leito bem heterogêneo, com áreas de cascalho, fundo de pedra, areia e seixos. A vegetação circundante, do tipo capoeira baixa, mescla pequenos arbustos com gramíneas (Poaceae), sendo que um local próximo, dentro dos limites da área de coleta, apresenta uma formação de pequeno trecho de mata secundária. A vegetação marginal é composta principalmente pelas gramíneas *Lithagrostis lacrima-jobi* (L.) Gaertn e *Pennisetum purpureum* Schum, e a vegetação ribeirinha de *Aeschynomene sensitiva* Var. *sensitiva* Sw. (Fabaceae), *Centratherum* sp. (Asteraceae), *Cuphea sessilifolia* Mart. (Lythraceae), *Eleocharis filiculmis* Kunth, *E. nodulosa* (Roth) Schult (Cyperaceae),

Ludwigia sp. (Onagraceae), *Oldenlandia* sp. (Rubiaceae) e *Torenia thouarsii* (Chapm. et Schlecht.) Kuntze (Scrophulariaceae). Na localidade ocorre a espécie *Mniopsis weddelliana* Tul. (Podostemaceae), uma planta epilítica, que apresenta um ciclo de vida ligado ao regime hidrológico (C.P. Bove, comunicação pessoal.) e com a qual estão associados vários organismos aquáticos. Ao longo dos meses de coleta, foram observadas mudanças acentuadas na fisionomia do local, causadas por “cabeças d’água”, muito freqüentes no verão.

Coleções quantitativas

As amostragens mensais, de caráter quantitativo, tiveram início em outubro de 1999, e se estenderam até setembro de 2000. A cada mês foi retirada uma amostra dos substratos: “cascalho/areia”, “folhicho de correnteza” (material alóctone retido em áreas de correnteza), “folhicho de fundo” (material alóctone depositado em áreas de remanso), “vegetação marginal” (áreas marginais, sombreadas, em que partes da vegetação terrestre entram em contato com a água) e “pedra” (substrato rochoso, grandes rochas em áreas de correnteza), sendo a triagem feita em campo. Para garantir respostas confiáveis nas análises estatísticas, um número mínimo de indivíduos coletados foi determinado, segundo o método desenvolvido por Plafkin *et al.*, em 1989 (SOVELL & VONDRACEK, 1999), sendo que o mínimo de 150 indivíduos foi considerado aceitável para o presente estudo. Nos casos em que esse número não foi alcançado mais uma amostra de cada substrato foi retirada. Para as coletas, foi utilizada uma peneira com área aproximada de 0,05 m² e 1 mm de abertura de malha, sendo os exemplares coletados fixados em álcool etílico a 80%. Os valores finais foram convertidos em número de indivíduos por amostra para uniformizar os meses estudados. Os exemplares

obtidos estão depositados na Coleção de Ephemeroptera do Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Medições ambientais

Paralelamente às amostragens, foram realizadas medições de alguns parâmetros físicos, químicos e físico-químicos no Rio Campo Belo, feitas no início de cada coleta. O pH foi medido através de um peagômetro portátil CG 837 Schott Geräte. A condutividade elétrica foi tomada utilizando-se um condutivímetro portátil CG 859 Schott Geräte e o teor de oxigênio dissolvido e a temperatura da água foram medidos por meio de um oxímetro com termômetro CG 867 Schott Geräte. A variação mensal da altura da coluna de água foi feita em um local predeterminado, sendo medida a profundidade nesse mesmo local a cada mês. A velocidade da corrente foi calculada utilizando-se o método do flutuador (LIND, 1979). Informações climatológicas e meteorológicas foram obtidas no Centro Regional de Meteorologia e Climatologia do Rio de Janeiro (6º Distrito) (Tabela I). As coordenadas da localidade foram tomadas através de um GPS Garmin modelo 300.

Cálculos bioecológicos

Com base no comprimento total do corpo (BREITENMOSER-WÜRSTEN & SARTORI, 1995; MATHOOKO, 2001), as ninfas de *A. alphas* e *A. longetron* foram divididas em cinco e dez coortes respectivamente, numeradas em ordem crescente de desenvolvimento. Dez espécimes de cada coorte foram pesados, estabelecendo-se o peso médio de cada classe de tamanho. Os valores resultantes foram convertidos para

peso seco levando-se em conta que esse corresponde a 18% do peso úmido total (KAISIN & BOSNIA, 1987).

A produção secundária anual de cada espécie foi calculada pelo método de Hynes, adaptado por BENKE (1979) para populações multivoltinas. Os valores negativos obtidos no cálculo da perda em cada classe foram considerados nulos, pois provavelmente resultam de erros amostrais na coleta dos indivíduos menores (KASIN & BOSNIA, 1987). Utilizou-se o período médio de desenvolvimento (28 dias) descrito por JACKSON & SWEENEY (1995) para *A. lugoi*, tratada como *Acerpenna* sp. (C.R. Lugo-Ortiz, comunicação pessoal), da Costa Rica, como intervalo de produção da coorte. JACKSON & SWEENEY (1995) acompanharam o ciclo de vida da espécie em laboratório, com temperatura (20°C) e fotoperíodo (12/12) controlados. Como a temperatura média do Rio Campo Belo durante as coletas foi de 19,7° C, podemos supor que o ciclo de vida das espécies de *Americabaetis* presentes na localidade possa ser aproximadamente o mesmo.

A comparação da estrutura etária das populações nos meses amostrados e a ocorrência de variações espaço-temporais foram avaliadas através de uma tabela de contingência (ELLIOTT, 1977).

Os dados populacionais obtidos foram associados às variáveis ambientais, pelo Coeficiente de Correlação de Spearman. As estações climáticas da localidade foram comparadas, com relação ao número de indivíduos, com base no Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) (SIEGEL 1975). Para saber se as duas espécies estudadas estariam caracterizando algum dos substratos, foi realizado o teste de espécies indicadoras de DUFRÊNE & LEGENDRE (1997).

Triagem do material e procedimentos gerais

Para a separação e identificação do material no laboratório foram utilizados microscópio estereoscópico (aumento de até 80 vezes) e microscópio óptico (aumento de até 400 vezes). A identificação específica dos indivíduos foi feita utilizando-se o artigo de LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY (1996), além de consulta a especialistas para confirmação (C.R. Lugo-Ortiz e F.F. Salles, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição espaço-temporal das espécies de *Americabaetis*

Em 12 meses de amostragens, nos cinco distintos substratos, foram totalizados 384 espécimes de *A. longetron*, sendo o seu substrato preferencial a vegetação marginal (353 espécimes), e 143 espécimes de *A. alphas*, sendo seu substrato preferencial o folhíço de correnteza (97 espécimes) (Tabela II).

Através do teste de espécies indicadoras pôde-se comprovar que *A. longetron* tem como substrato preferencial a vegetação marginal, enquanto que *A. alphas* tem preferência pelo folhíço de correnteza (Figs 3-4).

A participação de *A. longetron* na comunidade foi de 12,1% do total de indivíduos coletados, já *A. alphas* correspondeu a 4,5% da comunidade. Mas calculando-se a participação de *A. alphas* no seu substrato preferencial, a espécie correspondeu a 22,3% dos espécimes coletados no folhíço de correnteza. *A. longetron* teve participação de 35,2% na vegetação marginal, seu substrato preferencial.

A densidade média de *A. alphas* na localidade foi de 238 ind/m², enquanto que a de *A. longetron* foi de 640 ind/m². Nos substratos folhiço de correnteza e vegetação marginal, a densidade média de *A. alphas* foi de 161,6 ind/m² e 55,8 ind/m², respectivamente. A espécie *A. longetron* obteve uma densidade média de 588,3 ind/m² na vegetação marginal, seu substrato preferencial, enquanto no folhiço de correnteza a densidade foi de 19,1 ind/m². Os meses de maior abundância para *A. longetron* foram fevereiro, abril e junho de 2000, e para *A. alphas* foram outubro de 1999, junho e setembro de 2000. Os meses com a maior biomassa para *A. alphas* foram maio, junho e setembro de 2000 e para *A. longetron* foram fevereiro, abril e junho de 2000 (Figs 5-6).

Pôde-se verificar que ocorreu uma variação temporal da espécie *A. longetron* nos meses estudados (356; gl=99; p<0,05), o que não pôde ser verificado para *A. alphas* no mesmo período.

Com base no Teste de Kruskal-Wallis, a dinâmica populacional de *A. longetron* na vegetação marginal foi distinta ao longo das duas estações climáticas Seca/Chuva (H=4,1208; p=0,0424).

Através do teste de espécies indicadoras pôde-se comprovar o observado através da análise das tabelas de frequência, *A. longetron* tem como substrato preferencial a vegetação marginal, enquanto que *A. alphas* tem preferência pelo folhiço de correnteza. DA-SILVA (2002), estudando as espécies de *Massartella* Lestage, 1930 (Leptophlebiidae) do Rio Cascatinha, RJ, pôde também observar que uma das espécies tem tendência à ocupação de um meso-hábitat diferenciado aos comumente relacionados ao gênero. Coletas realizadas em vários rios e riachos principalmente no Estado do Rio de Janeiro, comumente detectam a ocorrência de *A. longetron* na vegetação marginal, o que sugere uma preferência por esse substrato, comprovada no

Rio Campo Belo. Estudos preliminares acerca da fauna de Baetidae do Estado do Rio de Janeiro sugerem que a espécie não seja ideal para utilização em biomonitoramento, pela sua ampla distribuição e pela observada tolerância a lugares com ação antropogênica (F.F. Salles, comunicação pessoal).

Nas regiões temperadas as espécies de macroinvertebrados apresentam, em sua maioria, ciclos de vida univoltinos ou bivoltinos com diapausa durante o inverno (CLIFFORD, 1982). Nas regiões neotropicais as espécies comportam-se de maneira diferente apresentando ciclos de vida multivoltinos (CLIFFORD, ROBERTSON & ZELT, 1973; CLIFFORD, 1982; JACKSON & SWEENEY, 1995). As espécies estudadas no Rio Campo Belo apresentam ciclos de vida multivoltinos, podendo ser observados na análise dos gráficos de biomassa x frequência (Figs 5-6). Analisando a variação da frequência e da biomassa podemos inferir que *A. longetron* tem pelo menos três picos populacionais, sendo fevereiro o mês em que se encontrou a maior frequência. Talvez o aumento muito grande da frequência esteja ligado ao substrato. O substrato vegetação marginal está em um local de remanso resistindo bem as descargas de água das chuvas de verão e as cabeças de água que ocorreram nesses meses.

Os efemerópteros contribuem significativamente na fauna de deriva de rios e riachos (McCAFFERTY, 1981), sendo os Baetidae um dos táxons que mais fazem deriva (RINCÓN & CRESSA, 2000). Segundo vários autores, o máximo de deriva acontece durante a época das chuvas, que facilitam a redistribuição da fauna para novos habitats (BENSON & PEARSON, 1987; RINCÓN & CRESSA, 2000). Isso pode explicar o aumento da frequência na vegetação marginal nessa época, pois na alça meândrica, quando em deriva, os exemplares podem conseguir se estabelecer na vegetação marginal. Possivelmente houve recolonização do folheto de correnteza por *A.*

alphus (presente nas amostras de abril), após o substrato voltar a estar presente na área do rio; existem evidências de que o processo de deriva é um dos mais importantes fatores de recolonização (RINCÓN & CRESSA, 2000).

Nos meses de chuva o nível do rio fica bem alto, cobrindo várias partes das margens, Os bolsões de folhiço (tanto de fundo quanto de correnteza) nos meses chuvosos são carregados. Nos meses de janeiro e fevereiro de 2000 não foi encontrado o substrato folhiço de correnteza, pois nesses meses aconteceram cabeças d'água; com o nível de água muito alto, o represamento de folhas nas pedras, que estão quase ou totalmente submersas, é dificultado. A diferença entre o folhiço de correnteza e o folhiço de fundo é que o primeiro é transitório, dependendo muito do volume de água (NOLTE, OLIVEIRA, & STURS, 1997).

Produção secundária

A produção secundária das ninfas de *A. alphus* no folhiço de correnteza, no período de outubro de 1999 a setembro de 2000, foi de 847,99 mg.m⁻².ano⁻¹ de peso seco. Já na vegetação marginal, foi de 468,578 mg.m⁻².ano⁻¹ de peso seco. A produção secundária das ninfas de *A. longetron*, no período de outubro de 1999 a setembro de 2000, foi de 13.549,757 mg.m⁻².ano⁻¹ de peso seco na vegetação marginal. Já no folhiço de correnteza foi de 446,014 mg.m⁻².ano⁻¹ de peso seco (somente 3% do resultado obtido na vegetação marginal).

RAMIREZ & PRINGLE (1998), estudando o Rio Sábalo, Costa Rica, num trecho de 4^ª ordem, encontraram que as maiores produções foram de 87,07 mg.m⁻².ano⁻¹ para *Trichorytodes* sp. (Leptohyphidae) e de 75,12 mg.m⁻².ano⁻¹ para *Baetis* (?) sp. (Baetidae), coletando em áreas de remanso e correnteza. BUFFAGNI & COMIN

(2000), estudando um típico rio de montanha dos Alpes Italianos (Pasturo, Lecco), encontrou para a espécie *Baetis alpinus* (Pictet, 1843) (Baetidae) uma produção de 310 mg.m⁻².ano⁻¹ amostrando áreas de corredeira. DUDGEON (1996), estudando o Rio Tai Po Kau, Hong Kong, em um trecho de 3ª ordem, não poluído, com variações sazonais provocadas pelas monções, encontrou uma produção de 37,28 mg.m⁻².ano⁻¹ para uma espécie de *Ephemera* Linnaeus, 1758 (Ephemeridae). McCLURE & STEWART (1976), estudando o Rio Brazos, Texas, encontraram para *Choroterpes mexicanus* Allen, 1974 (Leptophlebiidae) uma produção anual de 201,21 mg.m⁻².ano⁻¹. JACKSON & FISHER (1986), estudando um riacho intermitente no deserto de Sonora, Arizona, obteve uma produção aproximada de 19.500 mg.m⁻².ano⁻¹ para *Baetis quillieri* Dodds, 1923. KRUEGER & WATERS (1983) estudando o Rio Blackhoof, Minnesota, em um trecho de 3ª ordem encontraram uma produção aproximada de 12.400 mg.m⁻².ano⁻¹ para uma espécie do gênero *Baetis* ocorrente na localidade. Estudos feitos por ZELINKA (1980) no Rio Jihlava, amostrando áreas de remanso e correnteza, totalizaram dezessete espécies, dentre as quais *Baetis buceratus* Eaton, 1870, que apresentou uma produção de 34.574 mg.m⁻².ano⁻¹. Assim sendo, os valores de produção secundária encontrados para as espécies de *Americabaetis* no Rio Campo Belo estão dentro do esperado, levando-se em conta os vários estudos anteriores. O valor da produção de *A. longetron* na vegetação marginal é um dos maiores observados levando-se em conta os valores encontrados na literatura para espécies da família Baetidae como os de ZELINKA (1980), KRUEGER & WATERS (1983) e JACKSON & FISHER (1986). Já *A. alphas* apresenta uma produção mais moderada, mas que não pode ser considerada baixa pois existem estudos onde se encontram espécies com produções inferiores, como os de

McCLURE & STEWART (1976), DUDGEON (1996), RAMIREZ & PRINGLE (1998) e BUFFAGNI & COMIN (2000).

Estrutura etária das populações

A comparação da estrutura etária das espécies nos meses amostrados revelou diferenças bastante significativas, pois foram obtidos valores altos do χ^2 para *A. alphas* (32; gl=4; $p<0,05$) e para *A. longetron* (44; gl=9; $p<0,05$).

No presente estudo foi verificada uma maior ocorrência das classes de tamanho 1-3 (as mais jovens) de *A. alphas* no substrato folhiço de correnteza (Fig. 7), sugerindo uma possível preferência dessas classes por tal substrato. A correnteza, que é um fator limitante, parece atuar separando nitidamente as duas espécies. As classes de tamanho 4-5 de *A. alphas*, que são os estádios mais avançados, se encontram preferencialmente na vegetação marginal. Segundo BOON (1979) algumas larvas de Trichoptera e Ephemeroptera migram de regiões de corredeira para regiões de remanso antes de emergirem. Segundo WARD (1992) o tamanho reduzido da ninfa pode sugerir uma adaptação à corrente. No caso, somente os exemplares menores de *A. alphas* estão presentes no folhiço de correnteza, enquanto que os estádios maiores estão na vegetação marginal, local em que a velocidade da corrente é menor.

Fatores abióticos

Com base na aplicação da Correlação de Spearmann, comparando-se as curvas populacionais de *A. alphas* na vegetação marginal com os parâmetros ambientais medidos na localidade, foram obtidas as seguintes correlações significativas: profundidade ($R= 0,5936$; $p<0,05$) e condutividade ($R= -0,7708$; $p<0,05$). No substrato

folhiço de correnteza, foram obtidas as seguintes correlações significativas: pluviosidade mensal ($R = -0,7589$; $p < 0,05$), profundidade ($R = -0,7731$; $p < 0,05$) e condutividade elétrica ($R = 0,8271$; $p < 0,05$). Já com relação a *Americabaetis longetron*, o seu padrão populacional correlacionou-se significativamente com o pH ($R = 0,5784$; $p < 0,05$) na vegetação marginal.

Analisando as correlações vemos que a profundidade e pluviosidade são importantes fatores para o carreamento do material (substrato) e o aumento da correnteza. Já com relação à *Americabaetis longetron*, o seu padrão populacional correlacionou-se significativamente pelo pH ($R = 0,5784$; $p < 0,05$). Vários autores comentaram da importância do pH na estrutura da comunidade em riachos (MORGAN & EGGLISHAW, 1965, MINSHALL & KUEHNE, 1969, SUTCLIFF & CARRICK, 1973, FIANCE, 1978, ESTEVES, 1988). FIANCE (1978) observou que valores baixos de pH têm influência no metabolismo de *Ephemerella funeralis* McDonnough, 1925 (Ephemerellidae), retardando o crescimento das ninfas, tal fato pode estar relacionado a transferência de energia na manutenção do balanço interno de íons e concomitantemente ao aumento das taxas de metabolismo para fornecer energia ao transporte ativo.

RINCÓN & CRESSA (2000) estudando o Riacho Passo del Diablo acreditaram que a mudança na corrente é um fator importante para a composição das assembléias de invertebrados, verificando também que durante a época das chuvas a condutividade cai. A correlação negativa entre *A. alphas* e os valores de condutividade elétrica da água pode estar relacionada à pluviosidade (maior diluição).

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Carlos R. Lugo-Ortiz, PhD (Universidade Federal de Viçosa), pelo auxílio na identificação das espécies e revisão do manuscrito. Ao biólogo Frederico Falcão Salles, pelas ilustrações de *Americabaetis alphas* e *A. longetron* presentes nesse trabalho. À Universidade do Rio de Janeiro e à Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo apoio logístico em algumas excursões de coleta. Ao Sr Ramalho, proprietário da Fazenda Aleluia, pela hospitalidade e facilidades diversas durante as coletas.

RESUMO

DINÂMICA POPULACIONAL DE DUAS ESPÉCIES DE *AMERICABAETIS* KLUGE, 1992 (EPHEMEROPTERA: BAETIDAE) NO RIO CAMPO BELO, ITATIAIA, RJ

Com base em coletas quantitativas mensais realizadas no Rio Campo Belo, dentro dos limites da Fazenda Aleluia (22°28'S; 44°34'W), município de Itatiaia, RJ, foi realizado um estudo populacional das espécies de Ephemeroptera, de acordo com os distintos meso-habitats de ocorrência. Para o presente estudo foram utilizadas ninfas de duas espécies do gênero *Americabaetis* presentes nas coletas. Em 12 meses de amostragens, em cinco distintos substratos, foram coletados 384 espécimes de *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, sendo o seu substrato preferencial a vegetação marginal (353 espécimes), e 143 espécimes de *A. alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, sendo seu substrato preferencial o folhicho de superfície (97 espécimes). A produção secundária de *A. alphas* no seu substrato preferencial foi de 847,99 mg.m⁻².ano⁻¹ de peso seco e a de *A. longetron* foi de 13.549,757 mg.m⁻².ano⁻¹ de peso seco. Segundo a correlação de Spearman, *A. alphas*, no substrato folhicho de correnteza, está associada negativamente aos valores de pluviosidade mensal ($R = -0,6418$; $p < 0,05$) e profundidade ($R = -0,8165$;

$p < 0,05$), e positivamente à condutividade elétrica ($R = 0,7993$; $p < 0,05$). Já com relação à *A. longetron*, seus valores de frequência estão positivamente relacionados aos valores de pH ($R = 0,5784$; $p < 0,05$).

PALAVRAS-CHAVE: Ephemeroptera, Baetidae, *Americabaetis*, biologia populacional, sudeste do Brasil.

ABSTRACT

POPULATION DYNAMICS OF TWO SPECIES OF *AMERICABAETIS* KLUGE, 1992 (EPHEMEROPTERA: BAETIDAE) IN THE CAMPO BELO RIVER, ITATIAIA, RJ

A population study of the mayfly species found in the Campo Belo River located in the Fazenda Aleluia (22°28'S; 44° 34'W), municipality of Itatiaia, RJ, was based upon monthly quantitative samples taken from the distinct mesohabitats recorded in the area. The present work focus specifically on the nymphs of two species from the genus *Americabaetis*, found in the samples. In 12 months of sample taken from different substrates, 384 specimens of *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 were sampled, mainly from the riparian vegetation (353 nymphs), and 143 specimens of *A. alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, mainly from litter from riffles (97 nymphs). The secondary production of *A. alphas* in its preferential substrate was of 847.99 mg.m⁻².year⁻¹ dry weight and that of *A. longetron* was 13,549.757 mg.m⁻².year⁻¹ dry weight. According to Spearman correlation, *A. alphas* from litter from riffles is negatively associated both to the monthly rainfall ($R = -0.6418$; $p < 0.05$) and depth ($R = -0.8165$; $p < 0.05$), and positively to electric conductivity ($R = 0.7993$; $p < 0.05$). Regarding *A.*

longetron, its frequency values are positively related to the pH values ($R = 0.5784$; $p < 0.05$).

Key words: Ephemeroptera, Baetidae, *Americabaetis*, population biology, southeastern Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA, D.F.; BUSS, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M. & NESSIMIAN, J.L., 2001 – Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé River basin, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **61**(2):249-258.
- BENSON, L.J. & PEARSON, R.G., 1987 - The role of drift and effect of season on macroinvertebrate colonization of implanted substrata in a tropical Australian stream. **Freshwater Biology**, Oxford, **18**:109-116.
- BENKE, A.C., 1979 - A modification of the Hynes Method for estimating secondary production with particular significance for multivoltine populations. **Limnology and Oceanography**, Baltimore, **24**:169-171.
- BOON, P.J., 1979 - Studies on the spatial and temporal distribution of larval hydropsychidae in the North Tyne river system (Northern England). **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, **44**:369-398.
- BREITENMOSER-WÜRSTEN, C. & SARTORI, M., 1995 - Distribution, diversity, life cycle, and growth of a mayfly community in a prealpine stream system (Insecta: Ephemeroptera). **Hydrobiologia**, Dordrecht, **308**:85-101.

- BUFFAGNI, A. & COMIN, E., 2000 - Secondary production of benthic communities at the habitat scale as tool to asses ecological integrity in mountain streams. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **422/423**:183-195.
- CLIFFORD, H.F., 1982 - Life cycle of mayflies (Ephemeroptera), with special reference to voltinism. **Quaestiones Entomologicae**, Edmonton, **18**:15-90.
- CLIFFORD, H.F., ROBERTSON, M.R. & ZELT, K.A., 1973 - Life cycle patterns of mayflies (Ephemeroptera) from some streams of Alberta, Canadá. In W. L. Peters and J.G. Peters (Eds). **Proceedings of the First International Conference of Ephemeroptera**. Leiden: E.J. Brill., p. 122-131.
- DA-SILVA, E.R., 1998 - Adaptação das espécies de Ephemeroptera às condições ambientais da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. In: NESSIMIAN J.L. & CARVALHO A.L. (Eds), **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v.5 p. 29-40 (Série Oecologia Brasiliensis)
- DA-SILVA, E.R., 2002 - **Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro: taxonomia e caracterização biológica das ninfas**. Rio de Janeiro, 134p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós Graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DA-SILVA, E.R. & FRANCISCHETTI, C.N., 2001 - Biologia populacional e produção secundária de ninfas de *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 (Ephemeroptera: Caenidae) em um brejo temporário do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional, nova série, Zoologia**, Rio de Janeiro, **454**:1-8.

- DUFRENE, M & LEGENDRE, P., 1997 - Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Lawrence, 67(3):345-366.
- DUDGEON, D., 1996 - The life history, secondary production, and micro-distribution of *Ephemera* spp. (Ephemeroptera: Ephemeridae) in a tropical forest stream. **Archiv für Hydrobiologie**. Stuttgart. 135(4):473-483.
- DUPONT, A., 2001 - **Associação Ambiente Brasil - P.N.I. - Parque Nacional do Itatiaia** [online]. Disponível: URL <http://www.lsi.usp.br/econet/snuc/ucrj/pni/pni5.htm>. [capturado em 22 set. 2001].
- ELLIOTT, J.M., 1977 - **Some methods for statistical analysis of samples of benthic invertebrates**. Cumbria: Freshwater Biological Association. 160p.
- ESTEVES, F.A., 1988 - **Fundamentos da Limnologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência/FINEP, 575p.
- FERREIRA, M.J.N. & FROEHLICH, C.G., 1992 - Estudo da fauna de Ephemeroptera (Insecta) do Córrego do Pedregulho (Pedregulho, SP, Brasil) com aspectos da biologia de *Thraulodes schlinger* Traver & Edmunds, 1967. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 36:451-458.
- FIANCE, S. B., 1978 - Effects of pH on the biology and distribution of *Ephemerella funeralis* (Ephemeroptera). **OIKOS**, Copenhagen, 31:332-339.
- FROEHLICH, C.G. & OLIVEIRA, L.G., 1997 - Ephemeroptera and Plecoptera nymphs from riffles in low-order streams in southeastern Brazil.. In: PETER, L. & SARTORI, M. (Orgs.). **Ephemeroptera & Plecoptera, Biology-Ecology-Systematics**. Fribourg: Mauron+Tinguely & Lachat. p. 180-185.

- JACKSON, J. K. & FISHER, S.G., 1986 - Secondary production, emergence, and export of aquatic insects of a Sonoran Desert stream. **Ecology**, Durham, 67(3):629-638.
- JACKSON, J. K. & SWEENEY, B.W. 1995 - Egg and larval development times for 35 species of tropical stream insects from Costa Rica. **Journal of the North American Benthological Society**, Lawrence, 14(1):115-130.
- KAISIN, F.J. & BOSNIA, A.S., 1987 - Producción anual de *Caenis* sp. (Ephemeroptera) en el Embalse E. Ramos Méxia (Neuquén, Argentina). **Physis, Sección B**, Buenos Aires, 45(109): 53-63.
- KRUEGER, C.C. & WATERS, T.F., 1983 - Annual production, of macroinvertebrates in three streams of different water quality. **Ecology**, Durham, 64(4):840-850.
- LIND, O.T., 1979 - **Handbook of common methods in limnology**. CIDADE???: The C. V. Mosby Company. 199 p.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996 - Taxonomy of the Neotropical genus *Americabaetis*, new status (Insecta: Ephemeroptera Baetidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, 31:156-169.
- MATHOOKO, J.M., 2001 – Temporal and spatial distribution of baetid *Afroptilium sudafricanum* in the sediment surface of a tropical stream. **Hydrobiologia**, Dordrecht, 443:1-8.
- McCLURE, R.G.. & STEWART, K.W., 1976. Life cycle and production of the mayfly *Choroterpes* (*Neochoroterpes*) *mexicanus* Allen (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, 69(1):134-144.

- McCAFFERTY, W.P., 1981. **Aquatic entomology**. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers, 448p.
- MELO, S.M.; TAKEDA, A.M. & BÜTTOW, N.C., 1993 - Life history of nymphs of *Campsurus violaceus* Needham & Murphy, 1924 (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) in the Baía River (MS-Brasil). **Revista UNIMAR**, Maringá, **15**:95-107.
- MINSHALL, G.W. & KUEHNE, R.A., 1969 - An ecological study of invertebrates of the Duddon, na English mountain stream. **Archiv für Hydrobiologie**. Stuttgart. **66**:169-191.
- MORGAN, N.C. & EGGLESHAW, H.J., 1965 - A survey of the bottom fauna of streams in Scottish Highlands. Part I . Composition of the fauna. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **25**:181-211.
- NESSIMIAN, J.L., 1995 - Composição da fauna de invertebrados bentônicos em um brejo entre dunas do Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, **7**:41-59.
- NOLTE, U; OLIVEIRA, M. J. & STURS, E, 1997 - Seasonal, discharge-driven patterns of mayfly assemblages in an intermittent Neotropical stream **Freshwater Biology**, Oxford, **37**:333-343.
- OLIVEIRA, L.G. & FROELICH, C.G. 1997 - Diversity and community structure of aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in a mountain stream in southeastern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, **9**:139-148.
- RAMIREZ, A & PRINGLE, C., 1998 - Structure and production of a benthic insect assemblage in a neotropical stream. **Journal of the North American Benthological Society**, Lawrence, **17**(4):443-463.

- RINCÓN, J. & CRESSA, C., 2000 - Temporal variability of macroinvertebrates assemblages in a neotropical intermittent stream in Northwestern Venezuela. **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, **148**(3):421-432.
- SOVELL L. & VONDRACEK, B., 1999 – Evaluation of the fixed-count method for rapid bioassessment protocol III with benthic macroinvertebrates metrics. **Journal of the North American Benthological Society**, Lawrence, **18**(3):420-426.
- SIEGEL, S, 1975 - **Estatística não-paramétrica**. São Paulo: Ed. McGraw-Hill. 350p.
(PRESTE ATENÇÃO: ACHO QUE DEPOIS DA EDITORA É PONTO.
VERIFIQUE NAS REGRAS)
- SUTCLIFF, D.W. & CARRICK, T.R., 1973. Studies in the English Lake District. I. pH, calcium, and the distribution of invertebrates in the River Duddon. **Freshwater Biology**, Oxford, **3**: 437-462.
- WARD, J.V., 1992 - **Aquatic insects ecology – 1. Biology and habitat**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 438p. (IDEM)
- WILLIAMS, D. & FELMATE, B., 1994 - **Aquatic Insects**. Toronto: Cab International UK, 358 p. (IDEM)
- ZELINKA, M, 1977 - The production of Ephemeroptera in running waters. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **56**(2):121-125.
- ZELINKA, M, 1980 - Differences in the production of mayfly larvae in partial habitats of a barbel stream. **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, **90**(3):284-297.

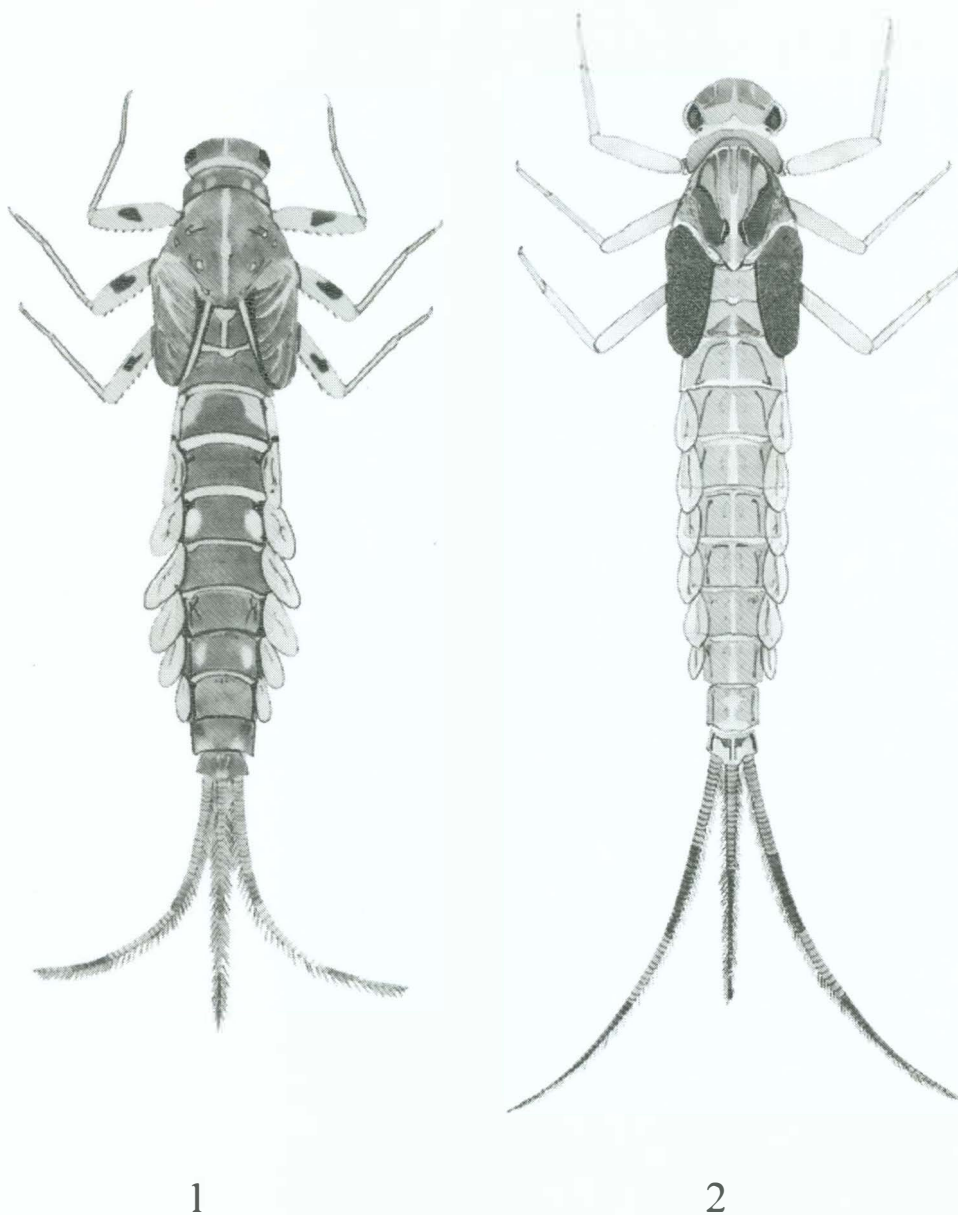


Fig.1-2 - Ninfã madura de *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 (1) e ninfã madura de *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 (2) (Autor: F.F. Salles).

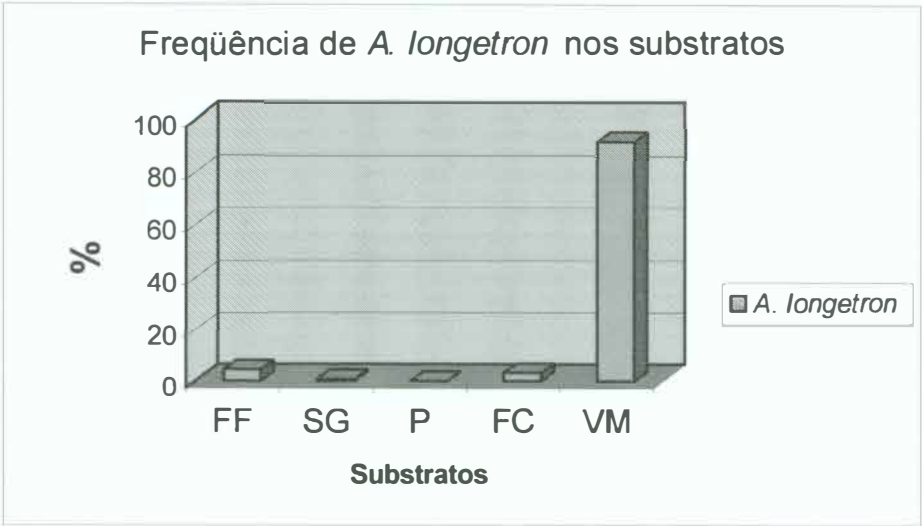


Fig. 3. Frequência de *A. longetron* nos substratos amostrados (FF – folhiço de fundo; SG – cascalho/areia; P – pedra; FC – folhiço de correnteza; VM – vegetação marginal) do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000.

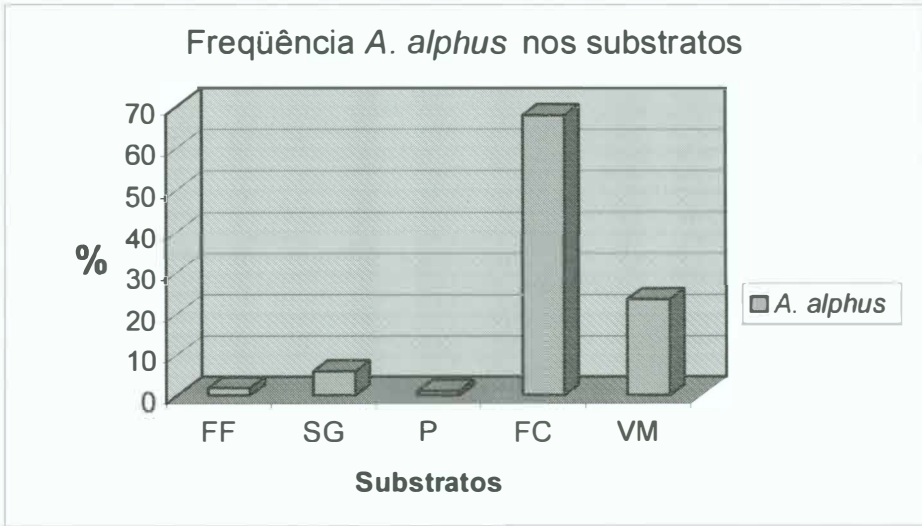


Fig. 4. Frequência de *A. alphas* nos substratos amostrados (FF – folhiço de fundo; SG – cascalho/areia; P – pedra; FC – folhiço de correnteza; VM – vegetação marginal) do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000.

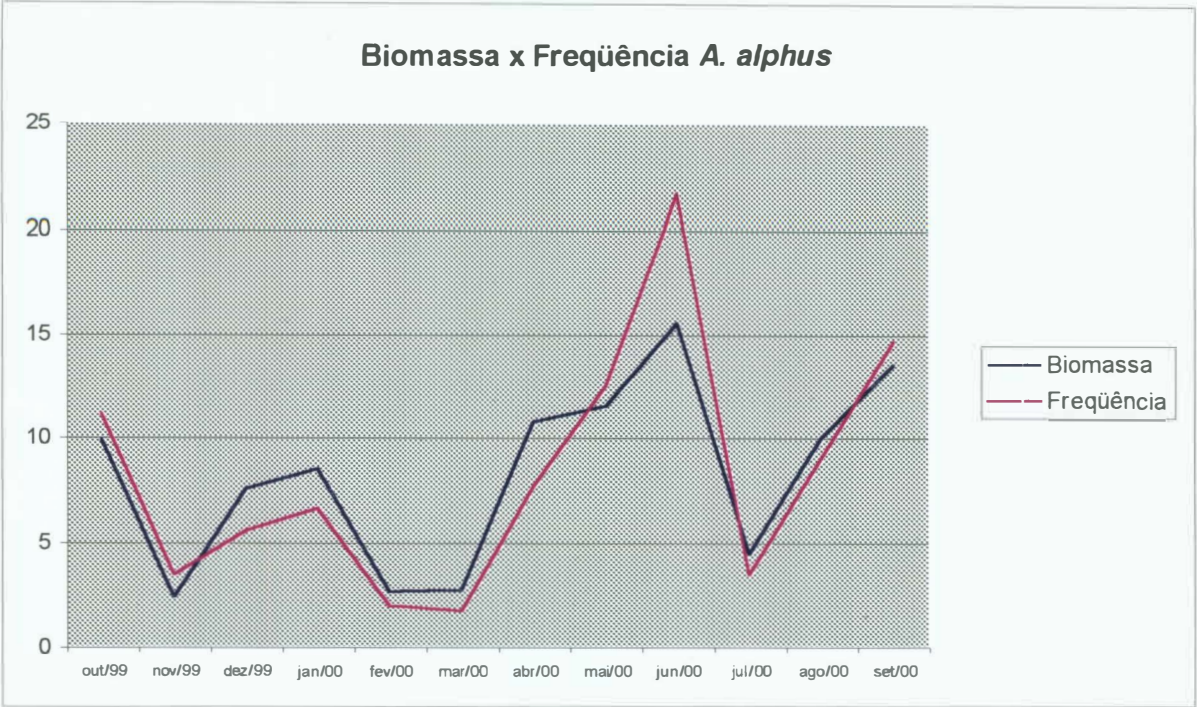


Fig. 5 – Biomassa x freqüência (%) de *Americabaetis alphas* no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000.

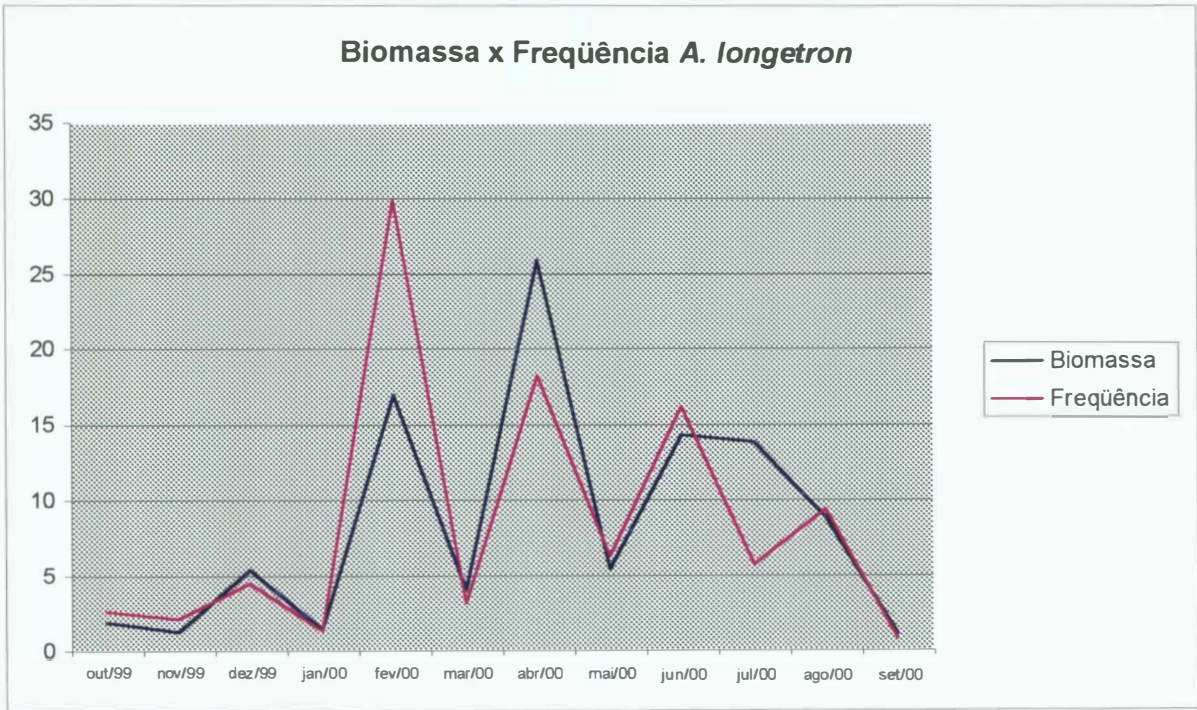


Fig. 6 – Biomassa x freqüência (%) de *Americabaetis longetron* no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000.

A. alphas - classes de tamanho/mês

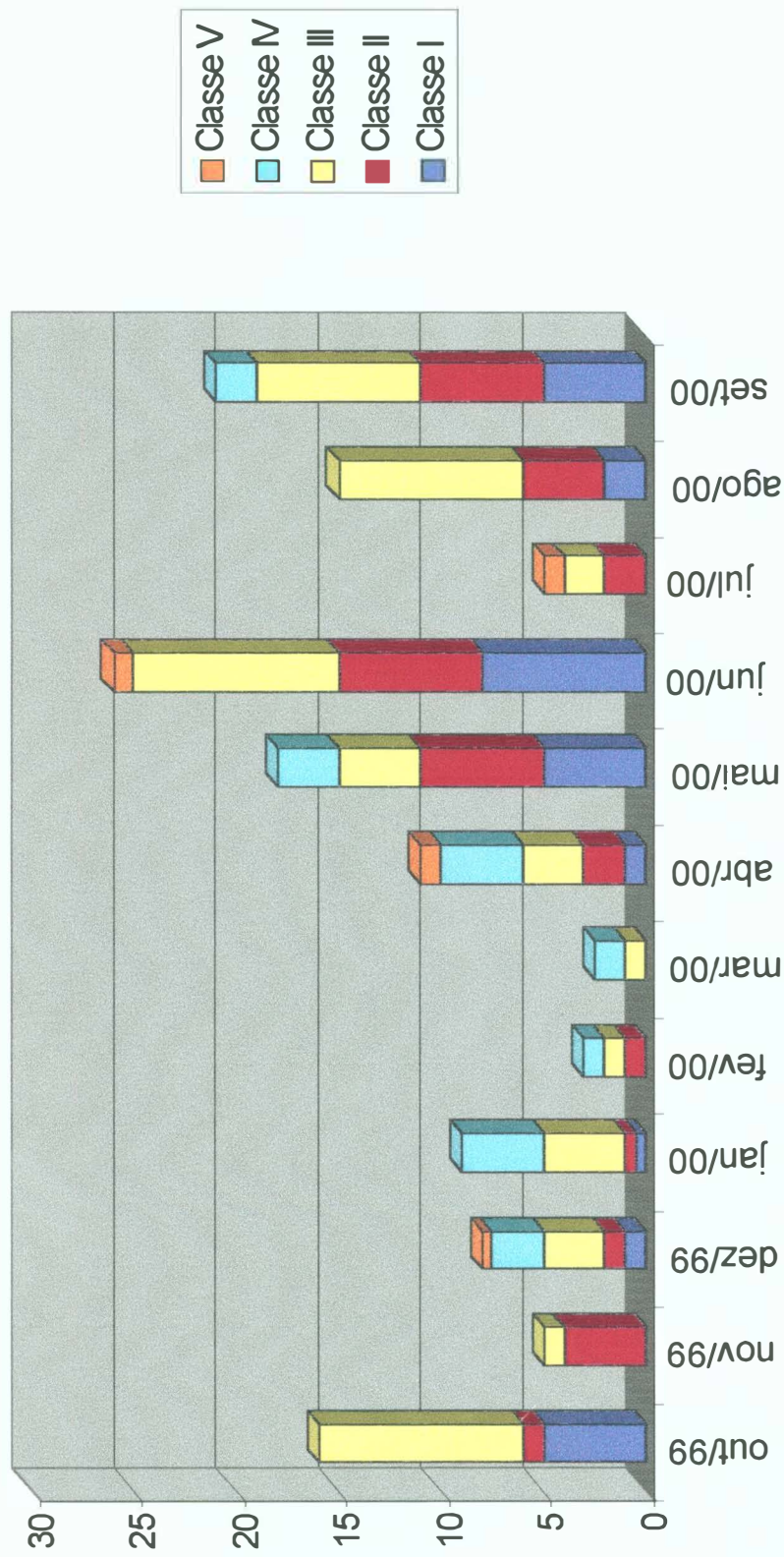


Fig. 7 - Abundância das classes de tamanho de ninfas de *Americabaetis alphas*, por mês de coletas, no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000

A. longetron - classes de tamanho/mês

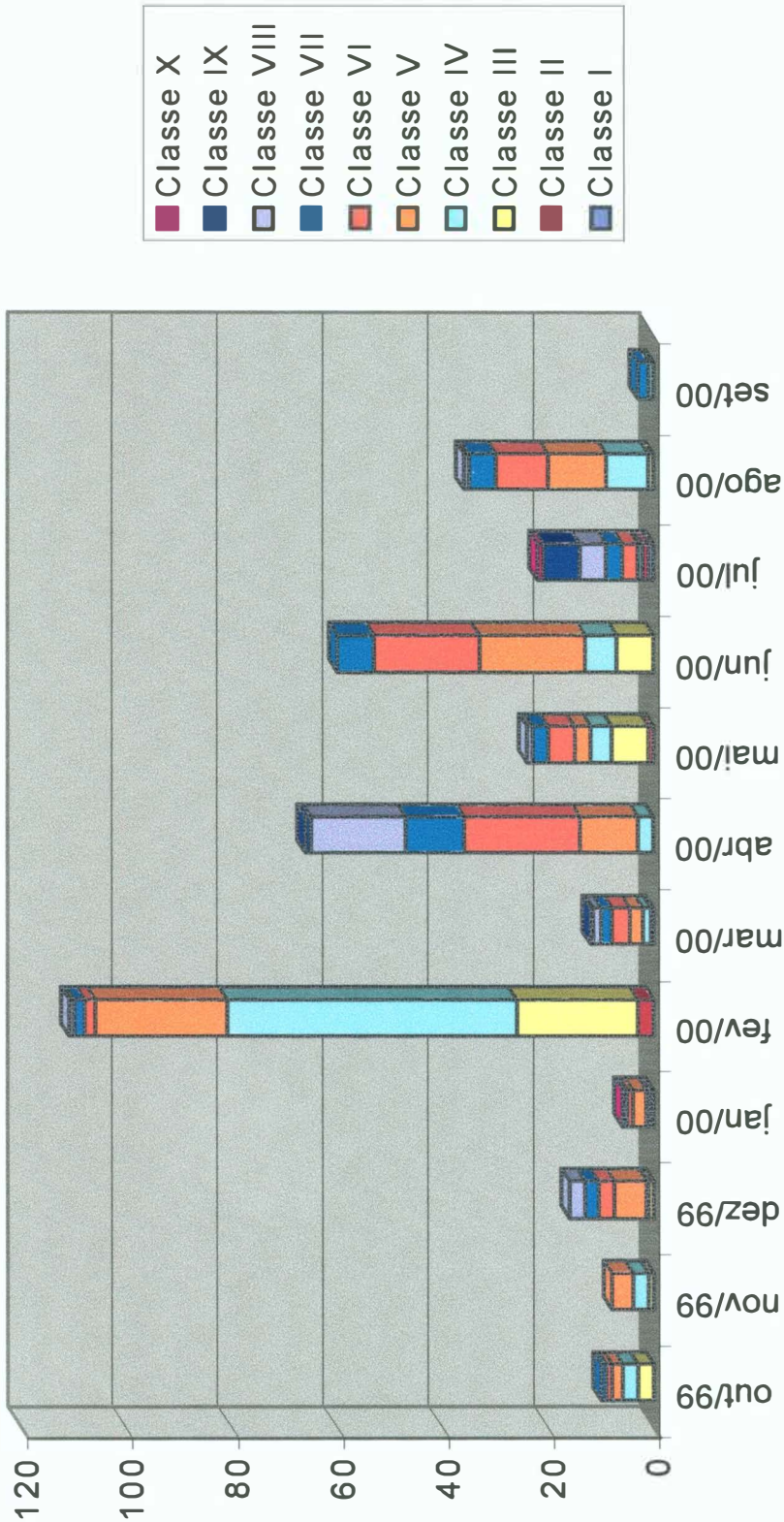


Fig. 8: Abundância das classes de tamanho de ninfas de *Americabaetis longetron*, por mês de coletas, no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000

Tabela I - Valores numéricos para os parâmetros físicos, químicos e físico-químicos no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000.

	Out/99	Nov/99	Dez/99	Jan/00	Fev/00	Mar/00	Abr/00	Mai/00	Jun/00	Jul/00	Ago/00	Set/00
Largura do rio	16,62	16,32	16,25	16,68	15,36	16,32	14,8	15,48	15,54	15,64	16,74	15,2
Profundidade(m)	1,21	1,37	1,39	1,65	1,48	1,62	1,4	1,3	1,2	1,18	1,22	1,16
Velocidade(m/s)	0,19	0,44	0,57	0,74	0,62	0,92	0,5	0,47	0,41	0,49	0,39	0,34
pH	7,5	7,3	7,6	7,3	7,4	6,8	7,15	8,2	7,6	7,6	6,92	7,47
Temperatura da água(°C)	23,4	19	20,7	20,2	23,3	19,8	18	17,8	17,4	18,5	18	21,3
Condutividade (ms/cm)	20	14	10	8	8	9	12	10	15	14	17	16
Oxigênio dissolvido(mg/l)	5	2,9	6	4,3	2,8	5,6	3,4	2,5	4	3,3	3,1	2,8
Pluviosidade Mensal (mm)	14,1	117,3	209,2	554,2	305,9	129	34,5	4,9	0	45,6	41,3	51,8

Tabela II – Abundância de *Americabaetis alphas* e *A. longetron* nos cinco substratos amostrados no Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ, de outubro de 1999 a setembro de 2000.

Folhio de correnteza												
	out/99	nov/99	dez/99	jan/00	fev/00	mar/00	abr/00	mai/00	jun/00	jul/00	ago/00	set/00
<i>A. alphas</i>	14	3	3	0	0	0	3	11	29	1	13	20
<i>A. longetron</i>	3	0	2	0	0	0,5	0	3	1	0	0	2
												Total
												97
												11,5

Folhio de fundo												
	out/99	nov/99	dez/99	jan/00	fev/00	mar/00	abr/00	mai/00	jun/00	jul/00	ago/00	set/00
<i>A. alphas</i>	0	0	0,5	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>A. longetron</i>	0	0	1	0	4	0	0	3	0	0	9	0
												Total
												2,5
												17

Pedra												
	out/99	nov/99	dez/99	jan/00	fev/00	mar/00	abr/00	mai/00	jun/00	jul/00	ago/00	set/00
<i>A. alphas</i>	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. longetron</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
												Total
												1,5
												0

Cascalho/areia												
	out/99	nov/99	dez/99	jan/00	fev/00	mar/00	abr/00	mai/00	jun/00	jul/00	ago/00	set/00
<i>A. alphas</i>	2	1	0,5	0	1	0	0	1	1	2	0	0
<i>A. longetron</i>	0	0	0,5	0	0	0	0	2	0	0	0	0
												Total
												8,5
												2,5

Vegetação marginal												
	out/99	nov/99	dez/99	jan/00	fev/00	mar/00	abr/00	mai/00	jun/00	jul/00	ago/00	set/00
<i>A. alphas</i>			3,5	9,5	2	2,5	8	4	1	2		1
<i>A. longetron</i>	7	8	14	5	111	11	70	18	61	20	27	1
												Total
												33,5
												353

Tabela III - Cálculo da produção secundária de *Americabaetis alphas* no Folhicho de Correnteza no Rio Campo Belo Itatiaia, RJ, entre outubro de 1999 e setembro de 2000. Abreviaturas: (P) produção anual; (IPC) intervalo de produção da coorte; (IP) intervalo de produção (360 dias); (N) número de coortes (5).

Coorte	Densidade média Ni (ind.m ⁻²)	Peso médio Wi (mg)	Ni.Wi (mg.m ⁻²)	Perda em cada classe Ni-N(i+1) (ind.m ⁻²)	Conversão peso à biomassa [Wi.W(i+1)] ^{0,5} (mg)	Perda de biomassa PB (mg.m ⁻²) (5)x(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	26,611	0,045	1,197	-15,555	0,070	0
2	42,166	0,108	4,554	-16,722	0,135	0
3	58,888	0,169	9,952	52,583	0,212	11,149
4	6,305	0,266	1,677	4,500	0,309	1,393
5	1,805	0,360	0,650	1,805	0,360	0,650
						$\Sigma = 13,191$

$$P = (N \times PB) \text{ IP/IPC} = 847,992 \text{ mg.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$$

Tabela V - Cálculo da produção secundária de *Americabaetis longetron* no Folhiço de Correnteza no Rio Campo Belo Itatiaia, RJ, entre outubro de 1999 e setembro de 2000. Abreviaturas: (P) produção anual; (IPC) intervalo de produção da coorte; (IP) intervalo de produção (360 dias); (N) número de coortes (10).

Coorte	Densidade média Ni (ind.m ⁻²)	Peso médio Wi (mg) (3)	Ni.Wi (mg.m ⁻²) (4)	Perda em cada classe Ni-N(i+1) (ind.m ⁻²) (5)	Conversão peso à biomassa [Wi.W(i+1)] ^{0,5} (mg) (6)	Perda de biomassa PB (mg.m ⁻²) (5)x(6) (7)
(1)	(2)					
1	0	0,018	0	-1,555	0,048	0
2	1,555	0,126	0,196	-8,250	0,134	0
3	9,805	0,142	1,392	7,972	0,165	1,313
4	1,833	0,191	0,350	-0,972	0,211	0
5	2,805	0,234	0,656	2,805	0,311	0,873
6	0	0,414	0	-1,833	0,497	0
7	1,833	0,597	1,094	1,8330	0,700	1,283
8	0	0,821	0	0	1,056	0
9	0	1,357	0	0	1,507	0
10	0	1,674	0	0	1,674	0

Σ = 3,469

$P = (N \times PB) \text{ IP/IPC} = 446,014 \text{ mg.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$

Tabela VI - Cálculo da produção secundária de *Americabaetis longetron* na Vegetação Marginal no Rio Campo Belo Itatiaia, RJ, entre outubro de 1999 e setembro de 2000. Abreviaturas: (P) produção anual; (IPC) intervalo de produção da coorte; (IP) intervalo de produção (360 dias); (N) número de coortes (10).

Coorte	Densidade média N_i (ind.m ⁻²)	Peso médio W_i (mg)	$N_i.W_i$ (mg.m ⁻²)	Perda em cada classe $N_i - N_{(i+1)}$ (ind.m ⁻²)	Conversão peso à biomassa $[W_i.W_{(i+1)}]^{0,5}$ (mg)	Perda de biomassa PB (mg.m ⁻²) (5)x(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	0,888	0,018	0,016	-1,584	0,048	0
2	2,472	0,126	0,311	-48,444	0,134	0
3	50,916	0,142	7,230	-90,209	0,165	0
4	141,125	0,191	26,955	4,000	0,211	0,846
5	137,125	0,234	32,087	25,848	0,311	8,045
6	111,277	0,414	46,069	45,402	0,497	22,572
7	65,875	0,597	39,327	9,431	0,700	6,603
8	56,444	0,821	46,341	40,333	1,056	45,572
9	16,111	1,357	21,863	13,306	1,507	20,055
10	2,805	1,674	4,696	2,805	1,674	4,696
						$\Sigma = 105,387$

$$P = (N \times PB) \text{ IP/IPC} = 13549,757 \text{ mg.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$$

CONCLUSÕES GERAIS

- Foram determinadas 22 espécies de Ephemeroptera presentes no trecho estudado do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ: *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *A. longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *Aturbina georgei* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *Baetodes* sp., *Callibaetis* sp., *Camelobaetidioides anubis* Traver & Edmunds Jr, 1968, *C. billi* Thomas & Dominique in Dominique, Thomas, Orth & Dauta, 2000, *Cloeodes irvingi* Waltz & McCafferty, 1987, *Paracloeodes eurybranchus* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996, *Paracloeodes* sp. (Baetidae), *Leptohyphes* sp.1, *Leptohyphes* sp.2, *Leptohyphodes inanis* (Pictet, 1843), *Tricorythopsis sigillatus* Molineri, 1999, *Tricorythopsis petersorum* Molineri, 1999, *Tricorythopsis* sp., *Tricorythodes* sp. (Leptohyphidae), *Farrodes carioca* Domínguez, Molineri & Peters, 1996, *Massartella brieni* (Lestage, 1924), *Miroculis froehlichii* Savage & Peters, 1983, *Thraulodes itatiajanus* Traver & Edmunds Jr, 1967 e *Ulmeritoides* sp. (Leptophlebiidae).
- Dentre os gêneros e espécies identificados, cinco gêneros e um total de sete espécies, todos pertencentes à família Baetidae, são, pela primeira vez registrados para o Estado do Rio de Janeiro. A seguir, uma lista desses táxons (respectiva área de distribuição prévia entre parênteses): *A. alphas* (Argentina, Paraguai, Bolívia, Chile e Brasil - estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina), *A. longetron* (Paraguai, Uruguai e Brasil - estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina), *A. georgei* (Guiana Francesa, Paraguai e Brasil - estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso e Pará), *C. anubis* (Brasil – estados do Paraná e Santa Catarina), *C. billi* (Guiana Francesa), *C. irvingi* (Paraguai

e Brasil - Estado do Espírito Santo), *P. eurybranchus* (Argentina e Brasil - estados do Espírito Santo e Rio Grande do Sul).

- Os meses com maior número de indivíduos foram novembro (595 indivíduos, 18,7% do total) e outubro de 1999 (480 indivíduos, 15,1% do total), o que corresponde ao final da época seca.
- O substrato com maior riqueza específica foi o folhiço de fundo, com dezoito espécies, sendo as mais abundantes *Leptohyphes* sp.1 e *M. froehlichii*. No cascalho/areia foram encontradas quatorze espécies, sendo a mais abundante *Leptohyphes* sp.1. No folhiço de correnteza foram encontradas quatorze espécies, sendo as mais abundantes *A. alphas* e *Baetodes* sp. No substrato pedra foram encontradas oito espécies, sendo as mais abundantes *Baetodes* sp. e *C. billi*. No substrato vegetação marginal foram encontradas dez espécies, sendo as mais abundantes *A. longetron* e *A. georgei*.
- Através do “teste de espécies indicadoras” pôde-se comprovar a preferência por meso-habitat para algumas das espécies presentes na localidade, observada nos valores absolutos de abundância, apresentada a seguir: cascalho/areia - *C. irvingi*; folhiço de correnteza - *A. alphas*; folhiço de fundo - *Leptohyphes* sp.1, *M. froehlichii*; pedra - *Camelobaetidius* spp., *Baetodes* sp.; vegetação marginal - *A. longetron*, *A. georgei*.
- As espécies estudadas no Rio Campo Belo apresentam ciclos de vida multivoltinos.
- A dinâmica populacional de *A. alphas* no substrato vegetação marginal correlacionou-se com a condutividade e a profundidade, e no substrato folhiço de correnteza com a condutividade elétrica, a pluviosidade mensal e a profundidade.

- A dinâmica populacional de *A. longetron* no substrato vegetação marginal correlacionou-se ao pH.
- A produção secundária das ninfas de *A. longetron* foi maior que a de *A. alphas* nos respectivos substratos preferenciais, ficando os valores dentro do normalmente encontrado para espécies da ordem Ephemeroptera.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M.; BUSS, D.F.; NESSIMIAN, J.L. & SOARES, L.H.J., 1998 - Distribuição de comunidades de insetos aquáticos no gradiente longitudinal de uma bacia fluvial do sudeste brasileiro. In: NESSIMIAN J.L. & CARVALHO A.L. (Eds), **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v.5 p.191-207 (Série Oecologia Brasiliensis)
- BAPTISTA, D.F.; BUSS, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M. & NESSIMIAN, J.L., 2001a – Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé River basin, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **61**(2):249-258.
- BAPTISTA, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M.; BUSS, D.F. & NESSIMIAN, J.L., 2001b – Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of tropical river. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **61**(2):295-304.
- BENKE, A.C., 1979 - A modification of the Hynes Method for estimating secondary production with particular significance for multivoltine populations. **Limnology & Oceanography**, Baltimore, **24**:169-171.
- BRASIL, 1977 - **Geografia do Brasil – Região Sudeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF-IBGE, 668p.
- BRADE, A.C., 1956 - A flora do Parque Nacional de Itatiaia. **Boletim do Parque Nacional de Itatiaia**, Serviço Florestal do Ministério da Agricultura, Brasil n° 5 85p.

- BREITENMOSER-WÜRSTEN, C. & SARTORI, M., 1995 - Distribution, diversity, life cycle, and growth of a mayfly community in a prealpine stream system (Insecta: Ephemeroptera). **Hydrobiologia**, Dordrecht, **308**:85-101.
- CIDE, 1998 - **Territórios**. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. 80p.
- DA-SILVA, E.R., 1994 - **Aspectos da biologia e ecologia de *Callibaetis guttatus* Navás, 1915 (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae) em alagados temporários da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, com considerações taxonômicas**. Rio de Janeiro. 109p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DA-SILVA, E.R., 1998 - Adaptação das espécies de Ephemeroptera às condições ambientais da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. In: NESSIMIAN J.L. & CARVALHO A.L. (Eds), **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v.5 p.29-40 (Série Oecologia Brasiliensis)
- DA-SILVA, E.R. & FRANCISCHETTI, C.N., 2001 - Biologia populacional e produção secundária de ninfas de *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 (Ephemeroptera: Caenidae) em um brejo temporário do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional., nova série, Zoologia**, Rio de Janeiro, 454:1-8.
- DOMINGUEZ, E., MOLINERI, C. & PETERS, W.L., 1996 – Ephemeroptera from Central and South America: New species of the *Farrodes bimaculatus* group with a key for the males. **Studies of Neotropical Fauna and Environment**. Lisse, **31**:87-101

- DOMINIQUE, Y; THOMAS, A.; ORTH, K & DAUTA, C., 2000 – Les Ephémères de La Guyane Française. 2. *Camelobaetidioides billi* et *C. janae* n. spp (Ephemeroptera Baetidae). **Ephemera**, Les Chesnay, 2(1):39-48
- DUFRENE, M & LEGENDRE, P., 1997 - Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Lawrence, 67(3):345-366
- DUPONT, A., 2001 - **Associação Ambiente Brasil - P.N.I. - Parque Nacional do Itatiaia** [online]. Disponível: URL: <http://www.lsi.usp.br/econet/snuc/ucrj/pni/pni5.htm>. [capturado em 22 set. 2001].
- ELLIOTT, J.M., 1977 - **Some methods for statistical analysis of samples of benthic invertebrates**, Cumbria: Freshwater Biological Association. 160p.
- EDMUNDS-JR, G.F., JENSEN, S.L. & BENNER, L., 1976 - **The mayflies of North and Central America**. Minneapolis: University of Minnesota Press. 330 p.
- FERREIRA, M.J.N. & FROEHLICH, C.G., 1992 - Estudo da fauna de Ephemeroptera (Insecta) do Córrego do Pedregulho (Pedregulho, SP, Brasil) com aspectos da biologia de *Thraulodes schlingeri* Traver & Edmunds, 1967. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 36:451-458.
- FERRÃO, C.; SOARES, J.P.M. & MIRANDA, R.C., 1992 - **Guia Brasil de turismo ecológico. O único da espécie**. Rio de Janeiro: Editora Libris, 189 p.
- FROEHLICH, C.G. & OLIVEIRA, L.G., 1997 - Ephemeroptera and Plecoptera nymphs from riffles in low-order streams in southeastern Brazil.. In: PETER, L. & SARTORI, M. (Orgs.). **Ephemeroptera & Plecoptera, Biology-Ecology-Systematics**. Fribourg: Mauron+Tinguely & Lachat. p. 180-185.

- HOFFMANN, C., SARTORI, M. & THOMAS, A., 1999 - Les Ephéméroptères (Ephemeroptera) de la Guadeloupe (petites Antilles Françaises). **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**, Lausanne, **20**(1):1-96.
- HUBBARD, M.D. & PETERS, W.L., 1976 - The number of genera and species of mayflies (Ephemeroptera). **Entomological News**, Philadelphia, **87**:245 .
- JACKSON, J. K. & SWEENEY, B.W. 1995 - Egg and larval development times for 35 species of tropical stream insects from Costa Rica. **Journal of the North American Benthological Society**, Chicago, **14**(1):115-130.
- KAISIN, F.J. & BOSNIA, A.S., 1987 - Produccion anual de *Caenis* sp. (Ephemeroptera) en el Embalse E. Ramos Mexia (Neuquen, Argentina). **Physis**, Buenos Aires, **45**(109): 53-63. (Sección B).
- LIND, O.T., 1979 - **Handbook of common methods in limnology**. The C. V. Mosby Company 199p.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1994 - The mayfly genus *Acerpenna* (Insecta: Ephemeroptera Baetidae) in Latin America. **Studies of Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **29**(2):65-74.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1995 - Three distinctive new genera of Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) from South America. **Annales Limnologie**, Paris, **31**(4):233-243.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996a - Taxonomy of the Neotropical genus *Americabaetis*, new status (Insecta: Ephemeroptera Baetidae). **Studies of Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **31**:156-169.

- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996b - *Aturbina georgei* gen et sp-n. A small minnow mayfly (Ephemeroptera, Baetidae) without turbinate eyes. **Aquatic Insects**, Lisse, 18:175-183.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1996c - The genus *Paracloeodes* (Insecta, Ephemeroptera, Baetidae), and its presence in South America. **Annales de Limnologie**, Paris, 32(3):161-169.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1998 - Five new genera of Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) from South America. **Annales de Limnologie - International Journal of Limnology**, Paris, 34(1):57-73.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & McCAFFERTY, W.P., 1999c - Global Biodiversity of the mayfly family Baetidae (Ephemeroptera): a generic perspective. **Annales Limnologie**, Paris, 35(4):257-262.
- MATHOOKO, J.M., 2001 - Temporal and spatial distribution of baetid *Afroptilium sudafricanum* in the sediment surface of a tropical stream. **Hydrobiologia**, Dordrecht, 443: 1-8.
- McCAFFERTY, W.P. & WALTZ, R.D., 1990 - Revisionary synopsis of the Baetidae (Ephemeroptera) of North and Middle America. **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, 116:769-799.
- MELO, S.M.; TAKEDA, A.M. & BÜTTOW, N.C., 1993 - Life history of nymphs of *Campsurus violaceus* Needham & Murphy, 1924 (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) in the Baia River (MS-Brasil). **Revista UNIMAR**, 15:95-107.
- MOLINERI C., 1999 - Revision of the genus *Tricorythopsis* (Ephemeroptera: Leptohiphidae) with description of four new species. **Aquatic Insects**, Lisse, 21:285-300.

- NESSIMIAN, J.L., 1995 - Composição da fauna de invertebrados bentônicos em um brejo entre dunas do Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, 7:41-59.
- NOLTE, U; OLIVEIRA, M. J. & STURS, E, 1997 - Seasonal, discharge-driven patterns of mayfly assemblages in an intermittent Neotropical stream. **Freshwater Biology**, Oxford, 37:333-343.
- OLIVEIRA, L.G. & FROELICH, C.G. 1997 - Diversity and community structure of aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in a mountain stream in southeastern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, 9:139-148.
- PESCADOR, M.L. & PETERS, W.L. 1990 – Biosystematics of the genus *Massartella* Lestage (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from South America. **Aquatic Insects**, Lisse, 12:145-160.
- SAVAGE, H.M. & PETERS, W.L., 1983 - Systematics of *Miroculis* and related genera from northern South America (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, 108:491-600.
- SOVELL L. & VONDRACEK, B., 1999 – Evaluation of the fixed-count method for rapid bioassessment protocol III with benthic macroinvertebrates metrics. **Journal of the North American Benthological Society**, Lawrence, 18(3):420-426.
- SIEGEL, S, 1975 - **Estatística não-paramétrica**. São Paulo: Ed. McGraw-Hill. 350p.
- WALTZ, R.D. & MCCAFERTY, W.P., 1987 - Revision of the genus *Cloeodes* Traver (Ephemeroptera: Baetidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, 80:191-207.

- WALTZ, R.D. & MCCAFERTY, W.P., 1999 - Additions to the taxonomy of *Americabaetis* (Ephemeroptera: Baetidae): *A. lugoi*, n.sp., adult of *A. robacki*, and key to larvae, **Entomological News**, Philadelphia, **110**:39-44.
- WIERSEMA, N.A. & MCCAFERTY, W.P., 2000 - Generic revision of North and Central America Leptohyphidae (Ephemeroptera: Pannota). **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, **126**(3+4):337-371.
- WILLIAMS, D. & FELMATE, B., 1994 - **Aquatic insects**. Toronto: Cab International UK. 358 p.
- WILSON, E. O., 1988 - **Biodiversity**. Washington: National Academic Press, 279p.
- ZELINKA, M, 1977 - The production of ephemeroptera in running waters. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **56**(2):121-125.

